

Convergencia económica en las provincias argentinas entre 1953 y 2003¹

MARTÍN MISAEL QUINTEROS

Resumen

El trabajo estudia el proceso de convergencia en las provincias argentinas entre los años 1953 y 2003. La hipótesis de convergencia surge del modelo neoclásico de crecimiento económico Solow-Swan, la cual sostiene que existe una relación inversa entre el producto per cápita inicial de una economía y su tasa de crecimiento. El presente documento contiene una breve reseña de la literatura teórica y de la metodología utilizada para el análisis de la convergencia, a su vez, se realiza un análisis comparativo de la evidencia empírica disponible para las provincias argentinas. El desarrollo del análisis empírico sigue la metodología presentada por Barro y Sala-i-Martin utilizando regresiones múltiples. Finalmente, se acepta la hipótesis de β -convergencia luego de condicionarla por factores socio-económicos estructurales y parámetros utilizados como proxy del capital humano.

Palabras clave: Crecimiento económico, modelo neoclásico Solow-Swan, convergencia, provincias de Argentina.

¹ El presente documento es una versión revisada del trabajo final presentado por el autor para culminar la carrera de Licenciado en Economía el 2 de diciembre de 2008. Los miembros del tribunal fueron los profesores Federico Bunsow, María Cristina Campagna, y Jérôme Coubry. El tutor de la tesis fue el profesor Juan Miguel Massot. La calificación recibida fue 10 (diez). Una versión previa del presente artículo fue publicada por el IIE-USAL como Tesis de Graduación-Documento N°1 en julio 2009. El autor agradece los comentarios de Gustavo Federico Martin, Juan Miguel Massot y Héctor Rubini a esta versión. Los errores remanentes son de exclusiva responsabilidad del autor.

Abstract

This paper discusses the convergence process in the Argentinean provinces between 1953 and 2003. The hypothesis of convergence arises from The Solow-Swan neoclassical economic growth model which maintains the existence of an inverse relationship between the initial level of real per capita GDP and its growth rate. This document contains a brief overview of the theoretical literature and the methodology used for the analysis of convergence; and a comparative analysis of the empirical evidence available for the Argentinean provinces. The development of the empirical analysis is based on Barro and Sala-i-Martin regression methodology. Finally, the hypothesis of β -convergence is accepted after considering other conditional socio-economic and structural variables and parameters used as proxy of human capital.

Keywords: economic growth; Neoclassical Model Solow-Swan; convergence; Provinces of Argentina

Clasificación JEL: O18, O40, O41, O47, O54.

Objetivo

El estudio de las diferentes teorías de crecimiento económico ayuda a comprender cómo un país puede elevar su nivel de vida, y permite comparar y analizar impactos de este fenómeno entre distintas regiones o provincias del mismo. Adicionalmente, facilita la evaluación de distintas alternativas de política económica orientadas a mejorar la performance económica del país o provincia.

El objetivo del presente trabajo es comprobar empíricamente la hipótesis de convergencia de las provincias argentinas entre 1953 y 2003.

La hipótesis de convergencia está asociada al modelo de crecimiento neoclásico. La misma sostiene una relación inversa entre el producto per cápita inicial de una economía y su tasa de crecimiento. La existencia de convergencia se sustenta fundamentalmente en el supuesto de

rendimientos decrecientes del factor de producción acumulable relevante. Se espera que una provincia, con un stock de capital inicial bajo, presente una alta productividad marginal del capital, lo cual incentiva un mayor nivel de inversiones y acelera la tasa de crecimiento. De esta forma, la convergencia implica que las provincias más pobres, con un stock de capital per cápita inicial reducido, deberían crecer a una tasa más rápida que las provincias ricas, con un stock de capital per cápita más elevado.

La primera parte del trabajo resume el estado de la cuestión teórica, da cuenta de la importancia del estudio del crecimiento económico, expone una breve reseña histórica de los modelos de crecimiento económico, y analiza el modelo de crecimiento neoclásico Solow- Swan, del cual surge la hipótesis de convergencia.

En la segunda parte se analiza el crecimiento económico de las provincias argentinas entre 1953 y 2003, se presenta el análisis empírico que comprueba la hipótesis de convergencia, y se comparan los resultados obtenidos con otros trabajos publicados.

Finalmente, se incluye un anexo con los datos estadísticos utilizados para la realización del trabajo y las metodologías utilizadas para el análisis de los mismos.

1. Parte I

1.1. Introducción

El crecimiento económico es de fundamental importancia para una sociedad, ya que en el intento por comprender los mecanismos que aumentan el producto per cápita, se encuentra implícita la voluntad de mejorar la calidad de vida de la población.

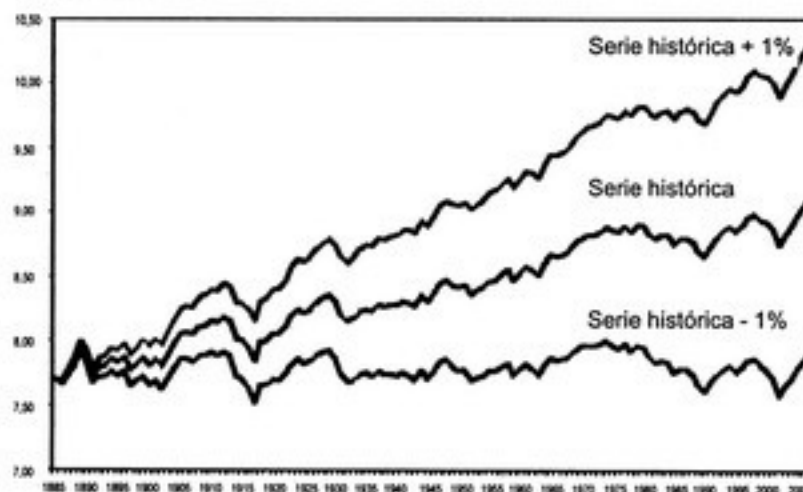
Lucas afirma que: "Las consecuencias que este tipo de cuestiones entrañan para el bienestar humano son sencillamente estremecedoras: una vez que uno empieza a pensar en ellas es difícil pensar en cualquier otra cosa".²

² Lucas (1988, 5).

El gráfico (1.1) muestra la evolución de la Argentina entre 1885 y 2007, a precios constantes de 1993. El PIB per cápita de la Argentina ha pasado de \$2.221 en 1885 a \$9.127 en 2007³. En poco más de un siglo, el PIB per cápita ha crecido más de cuatro veces, lo cual resulta en una tasa de crecimiento medio de 1,16% anual. Para observar empíricamente la importancia del crecimiento económico para una sociedad, se sigue el ejemplo propuesto por Sala-i-Martin⁴, y se supone que la tasa de crecimiento medio para la Argentina varía en 1% anual para el mismo periodo.

En el gráfico (1.1) puede observarse cómo una pequeña diferencia en la tasa media de crecimiento, sostenida a lo largo del tiempo, puede generar un país mucho más pobre con un PIB per cápita de \$2.694, lo cual no dista mucho del punto inicial en 1885, o un país mucho más rico con un PIB per cápita de \$30.913.

Gráfico (1.1). Logaritmo del PIB per cápita 1885-2007, pesos constantes de 1993



Fuente: elaboración propia en base a Gerchunoff y Llach (2003), MECON (2005), INDEC (http://www.indec.mecon.ar/nuevaweb/cuadros/17/cuadro8_1.xls), y INDEC (2007 a, b y c).

3 Elaboración propia en base a datos del PIB publicados en Gerchunoff y Llach (2003), MECON (2005) e INDEC (http://www.indec.mecon.ar/nuevaweb/cuadros/17/cuadro8_1.xls); y datos de población total del país publicados en INDEC (2007a y b).

4 Sala-i-Martin (2000)

En 1900, la renta media de Argentina era sólo ligeramente inferior a la de los países más ricos, y el país parecía destinado a convertirse en uno de los grandes países industrializados. Sin embargo, su evolución a lo largo del siglo XX resultó ser muy distinta y en la actualidad se sitúa aproximadamente en la mitad de la distribución mundial⁵.

La importancia de que exista un elevado producto per cápita se vincula no sólo con el hecho de que en promedio cada persona puede acceder a más bienes y servicios, sino que radica en la posibilidad de una mejor calidad de vida, lo cual se asocia con cuestiones tales como un mejor nivel de educación y salud, mayores posibilidades de inclusión social, y en la reducción del desempleo, el hambre y la pobreza⁶.

En conclusión, analizar el crecimiento del producto per cápita de las provincias constituye un primer paso en el estudio de una problemática más amplia y sustancial, como es la diferencia en los niveles de bienestar de la población de las provincias argentinas.

1.2. Breve reseña histórica de los modelos de crecimiento económico

Si bien no es objeto de este trabajo hacer una revisión exhaustiva, resulta conveniente presentar una breve reseña histórica de los modelos de crecimiento económico para poner en contexto el modelo Solow-Swan⁷.

La historia de la teoría del crecimiento económico tiene sus orígenes en los pensadores de la escuela clásica. Adam Smith, en su reconocida obra *La Riqueza de las Naciones*, explicó que la clave se encontraba en la existencia de un marco institucional que garantice el libre comercio y, de esta forma, permita explotar las enormes ganancias de productivi-

5 Romer (2006, 7).

6 Hernández (2004, 29). "En el ámbito de la dinámica económica es importante diferenciar entre los conceptos de crecimiento y desarrollo. El crecimiento (reproducción) se centra en el análisis cuantitativo de la economía, en tanto que el desarrollo (reproducción y transformación) es una noción más comprehensiva. En efecto, además del crecimiento, importa la calidad del mismo, la distribución de los ingresos, la ocupación del espacio territorial y la interacción que se establece entre las dimensiones tecnológica, social, institucional, política y cultural".

7 Para esta reseña se siguen los trabajos de Barro y Sala-i-Martin (1995), Easterly (2001), Galindo Martín y Malgesini (1994), Sala-i-Martin (2000) y Romer (2006).

dad que generaba la especialización y la división del trabajo. En el siglo XVIII y XIX, Thomas Malthus y David Ricardo, pensaron que la necesidad de utilizar recursos naturales, como la tierra, hacía inevitable el fenómeno de los rendimientos decrecientes, y que la prosperidad tenía sus límites naturales.

A principios del siglo XX, Joseph Schumpeter⁸ fundamentó el crecimiento económico en el progreso científico y tecnológico. El autor incorporó un análisis en el que las empresas compiten en el mercado, no utilizando políticas de precios, sino políticas de innovación, lo cual llamó creación destructiva.

Si bien con la Revolución Industrial se inició un proceso de consolidación de la idea de crecimiento económico ilimitado, fue recién a principios del siglo XX con "La Gran Depresión", que pareció materializarse el pesimismo clásico⁹, ya que el sistema capitalista parecía no proporcionar las medidas adecuadas para resolver la crisis¹⁰. En este contexto, surge el pensamiento de Keynes quien estimulará con su teoría general otros enfoques sobre los ciclos económicos y la inversión.

En el marco de la tradición keynesiana, el modelo Harrod-Domar¹¹ propone un análisis dinámico, suponiendo que el crecimiento del producto a largo plazo está basado en la potencialidad de la inversión para aumentar la capacidad productiva en la economía¹². Posteriormente,

8 Asimismo, Frank Ramsey, Allwyn Young, Frank Knight contribuyen a desarrollar el conocimiento acerca de los determinantes de la tasa de crecimiento y del progreso tecnológico.

9 Las ideas clásicas mantienen un pesimismo en el sentido de que los rendimientos decrecientes de los factores de producción conducen al estancamiento del crecimiento económico en el largo plazo.

10 La depresión de 1929 apuntaló el desarrollo de la demanda efectiva frente a una concepción neoclásica incapaz de dar respuesta al paro y la depresión. En estos años, se inicia una tendencia a la mayor intervención estatal, que devendría en el llamado "Estado de Bienestar". Los problemas que prevalecen serán la desocupación y la discrepancia entre capacidad utilizada potencial y demanda efectiva.

11 Harrod, Roy F. (1939). *An Essay in Dynamic Theory*. Economic Journal, 49 (junio), 14-33; Domar, Evsey D. (1946). *Capital Expansion, Rate and Growth, and Employment*. Econometrica, 14 (abril), 137-147; citado en Galindo Martín y Malgesini (1994).

12 El modelo tiene como objeto cubrir el déficit financiero que resulta de la diferencia entre inversión requerida y ahorro. Ante un determinado objetivo de crecimiento económico, el déficit financiero debe ser cubierto por la ayuda externa. El problema es que se genera un sistema donde los países con ahorro más bajo obtienen más ayuda. Además, no existe razón para pensar que la ayuda que se recibe cambia los incentivos para invertir a futuro, si no se esperan altos rendimientos de las inversiones.

Rostow¹³ apoyado en el análisis de la industrialización de la U.R.S.S. mediante ahorro e inversión forzada, propone su idea de etapas del crecimiento en los países, donde se requiere un determinado aumento de la inversión para el despegue hacia el crecimiento auto-sostenido. En esta visión, la revolución industrial no trae aparejado el pesimismo económico clásico, y la experiencia del crecimiento podía trasladarse a los países en vía de desarrollo.

En la segunda mitad del siglo XX, a partir de los trabajos de Solow y Swan¹⁴, surgen los modelos de crecimiento económico exógeno. El análisis neoclásico se completa con los trabajos de Cass y Koopmans que reintroducen el enfoque de optimización intertemporal desarrollado por Ramsey para analizar el comportamiento óptimo de los consumidores,¹⁵ y el modelo de generaciones solapadas desarrollado por Diamond¹⁶.

Las contribuciones de Solow parten de una crítica al modelo de crecimiento de demanda efectiva Harrod-Domar. El modelo S-S¹⁷ predice que el crecimiento a partir de la inversión de una fracción constante de la producción, lleva a la economía a un estado estacionario. La razón principal de esta consecuencia debe hallarse en la existencia de rendimientos decrecientes de los factores de la producción. El modelo S-S soluciona este problema introduciendo el progreso tecnológico exógeno como motor último de crecimiento a largo plazo. De esta forma, el progreso tecnológico permite ir economizando el factor escaso, de manera tal que no se presenten los rendimientos decrecientes.

13 Rostow W.W. (1960). *The Stage of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto*. University Press, Cambridge UK; citado en Easterly (2001).

14 Solow, Robert M. (1956). *A Contribution to the Theory of Economic Growth*. Quarterly Journal of Economics, The MIT Press, 70, 1 (febrero), 65-94; Swan, Trevor W. (1956). *Economic Growth and Capital Accumulation*. Economic Record, 32 (November), 334-361; citados en Sala-i-Martin (2000).

15 Ramsey, Frank (1928) *A Mathematical Theory of Saving*. Economic Journal, 38 (diciembre), 543-559; Koopmans, Tjalling C. (1965). *On the Concept of Optimal Economic Growth*. The Econometric Approach to Development Planning, Amsterdam, North Holland; Cass, David (1965). *Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation*. Review of Economic Studies, 32 (julio), 233-240; citados en Sala-i-Martin (2000).

16 Diamond, Peter A. (1965). *National Debt in a Neoclassical Growth Model*. American Economic Review, 55 (diciembre), 1126-1150; citado en Sala-i-Martin (2000).

17 En adelante citese el modelo neoclásico de crecimiento económico Solow-Swan como el modelo S-S.

El problema fundamental es que el progreso tecnológico se encuentra determinado por causas no explicadas en el modelo¹⁸. En consecuencia, afirmar que los países tienen diferentes tasas de crecimiento por alguna razón no explicable por la teoría económica, condujo a nuevos programas de investigación en la materia, de los que surgieron teorías alternativas.

A principios de los años setenta, la teoría del crecimiento económico se convierte en un mundo matemático de alta complejidad, y los macroeconomistas se dedican a investigar el ciclo económico y fenómenos de corto plazo, alentados por la revolución metodológica de las expectativas racionales. La menor aplicabilidad empírica de los modelos de crecimiento económico del momento, hizo que ciertas teorías que estudian otros aspectos del desarrollo económico tomaran el relevo y se convirtieran en la única rama que estudiaba el fenómeno económico a largo plazo.

A partir de los ochenta, aparecen los modelos de crecimiento económico endógeno. En estos modelos la tasa de crecimiento a largo plazo es positiva sin la necesidad de suponer que alguna variable crece de forma exógena¹⁹. En un grupo de modelos²⁰ se consigue generar tasas positivas en base a la eliminación de los rendimientos decrecientes a escala a través de externalidades, o de introducir el capital humano. En otro grupo de modelos²¹ se utiliza un entorno de competencia imperfecta para conseguir que la inversión en investigación y desarrollo (I+D)

18 Cuando la tecnología es exógena significa que ésta aumenta sin necesidad de que algún miembro de la economía dedique esfuerzos o recursos para que ello ocurra.

19 En los modelos de crecimiento endógeno no todas las variables son endógenas. 1. se endogenizan variables y parámetros tomados como exógenos en los modelos de crecimiento. 2. se introducen otras variables y relaciones no explicadas en la literatura previa, la cual no era útil para discutir cuestiones de políticas públicas más allá de la política fiscal y de la inclusión en los mismos del dinero y el comercio exterior. 3. se computan senderos de crecimiento óptimo readaptando el modelo de Ramsey-Cass-Koopmans.

20 Por ejemplo, los modelos propuestos por Romer, Paul M. (1986) *Increasing Returns and Long-Run Growth*. *Journal of Political Economy*, 94, 5 (octubre), 1002-1037; Lucas, Robert E. Jr. (1988) *On the Mechanics of Economic Development*. *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, 22, 1 (julio), 3-42; Rebelo, Sergio (1991). *Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth*. *Journal of Political Economy*, 99, 3 (junio), 500-521; y Barro, Robert J. (1991). *Economic Growth in a Cross Section of Countries*. *Quarterly Journal of Economics*, 106, 2 (septiembre), 407-443; citados en Sala-i-Martin (2000).

21 Los modelos de Romer, Paul M. (1987) *Growth Based on Increasing Returns Due to Specializa-*

de las empresas generen progreso tecnológico de forma endógena. En estos modelos el gobierno juega un papel importante en la determinación de la tasa de crecimiento a largo plazo²².

Finalmente, las últimas investigaciones tienden a centrarse en los temas de carácter empírico, dejándose guiar por las experiencias económicas reales del mundo. De esta forma, trabajos como la comprobación de la hipótesis de convergencia, desempeñan un papel muy importante en la interacción entre teoría y evidencia empírica²³.

1.3. El modelo neoclásico de crecimiento

Como ya se indicó anteriormente, el presente trabajo se propone investigar la hipótesis de convergencia en el crecimiento de las provincias argentinas, utilizando como marco teórico el modelo neoclásico de crecimiento económico Solow-Swan.

Con este fin, se presenta a continuación una apretada síntesis de la teoría, siguiendo a Solow (1956), Barro y Sala-i-Martin (1994), Sala-i-Martin (2000) y Romer (2006).

tion. American Economic Review, 77, 2 (mayo), 56-62; Romer, Paul M. (1990). *Endogenous, Technological Change*. Journal of Political Economy, 98, 5 (octubre), part II, S71-S102; Aghion, Philippe y Howitt, Peter (1992) *A Model of Growth through Creative Destruction*. Econometrica, 60, 2 (marzo), 323-351; Aghion, Philippe y Howitt, Peter (1998) *Endogenous Growth Theory*. MA, MIT Press, Cambridge; Grossman, Gene M. y Helpman, Elhanan (1991) *Innovation and Growth in the Global Economy*. MA, MIT Press, Cambridge; citados en Sala-i-Martin (2000); y Uzawa, Hirofumi (1965) *Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth*. International Economic Review, 6 (enero), 12-31; Shell, Karl (1966) *Toward a Theory of Inventive Activity and Capital Accumulation*. American Economic Review, 56 (octubre) 609-643; Shell, Karl (1967) *A Model of Inventive Activity and Capital Accumulation*. en Karl Shell, ed., *Essays on the Theory of Optimal Economic Growth*, 67-85. MA: MIT Press, Cambridge; Phelps, Edmund (1966a) *Golden Rules of Economic Growth*. W.W. Norton, New York; y Phelps, Edmund (1966b) *Models of Technical Progress and the Golden Rule of Research*. Review of Economic Studies, 33 (abril), 133-146; citados en Romer (2006).

22 En estos modelos, la tasa de crecimiento tiende a no ser óptima en sentido de Pareto, por lo tanto se justifica la intervención de un gobierno que garantice los derechos de propiedad física e intelectual, regule el sector financiero y el sector externo, y mantenga el marco legal garante del orden.

23 La existencia de convergencia se propuso como un test para distinguir entre modelos de crecimiento exógeno, que suponen rendimientos decrecientes del capital y predicen convergencia, y modelos de crecimiento endógeno, que suponen rendimientos constantes del capital y no necesariamente predicen convergencia.

Los modelos de crecimiento neoclásicos tienen una estructura de equilibrio general²⁴. Por un lado, están las familias que intercambian trabajo y capital a cambio de un salario y rentas que pagan las empresas. Por el otro, las empresas combinan estos factores de producción con tecnología para vender a las familias un producto. En el mercado, por medio de la interacción entre oferta y demanda, se determinan el precio de los factores de producción y la producción misma.

El modelo S-S es un modelo dinámico que describe el comportamiento de una economía a lo largo del tiempo. Aquí, se presenta una versión simplificada del modelo S-S que supone una economía cerrada, esto es, sin exportaciones, importaciones ni movimientos de capitales, y, además, se supondrá sin pérdida de generalidad, que no hay un gobierno que gaste y recaude impuestos.

La ecuación macroeconómica fundamental queda reducida a que el producto bruto interno (Y) de un país en un determinado momento (t), es utilizado por las familias como consumo (C), o por las empresas como inversión (I).

$$Y_t = C_t + I_t \quad (1.3.1)$$

Otros supuestos son:

a) Las familias mantienen una tasa de ahorro (s) exógena y constante²⁵.

$$C_t = (1-s) Y_t \quad (1.3.2)$$

b) Las empresas están sujetas a una función de producción neoclásica²⁶.

$$Y_t = F(K_t, L_t A_t) \quad (1.3.3)$$

24 A partir de esta estructura general, las diferencias entre los modelos surgen de las propiedades de la función de producción, de la capacidad de generar progreso tecnológico, de la existencia de un gobierno que cobre impuestos y gaste su recaudación, o de la consideración del sector externo.

25 La literatura macroeconómica moderna supone que los consumidores eligen su consumo con el objetivo de maximizar una función de utilidad, sujetos a una restricción presupuestaria. Al respecto, se puede ampliar este concepto estudiando el modelo de Ramsey-Cass-Koopmans en Romer (2006: 50-78).

26 Las funciones de producción neoclásicas satisfacen las siguientes tres propiedades:

a) $Y = F(\lambda K, \lambda L A) = \lambda F(K, L A)$ para todo $\lambda \geq 0$

Rendimientos constantes a escala. Si doblamos la cantidad del factor capital y del factor trabajo,

La oferta de la economía se obtiene de la combinación de tres inputs. El factor capital (K) son las máquinas que las empresas usan en el proceso productivo. El factor (L) es el trabajo efectivo, así el progreso tecnológico es incorporado como potenciador de trabajo²⁷, es decir que con una misma cantidad de capital, se necesita cada vez menos trabajo para obtener un aumento de la producción.

Obsérvese que el tiempo no aparece directamente en la función, sino que lo hace a través de los factores, esto quiere decir que el nivel de producción varía en el tiempo a través de los factores que lo determinan.

c) Las empresas invierten para aumentar su stock de capital para una producción futura, y para reemplazar las máquinas que se deterioran en el proceso productivo.

$$\dot{I}_t = \dot{K}_t + \delta K_t \quad (1.3.4)$$

La inversión bruta (I_t), es igual a la inversión neta (\dot{K}_t)²⁸, más una tasa de depreciación constante (δ) del capital que se deteriora en el proceso productivo.

se obtiene el doble de producción. No es necesario doblar la tecnología ya que se trata de un bien no rival que puede utilizarse por muchos usuarios simultáneamente, mientras que el capital o el trabajo son bienes rivales, que no pueden usarse por más de un usuario a la vez.

$$b) \frac{\partial F}{\partial K} > 0; \frac{\partial^2 F}{\partial^2 K} < 0 \quad \frac{\partial F}{\partial L} > 0; \frac{\partial^2 F}{\partial^2 L} < 0$$

Productividad marginal de los factores positiva, pero decreciente. Algebraicamente, el producto marginal es la derivada parcial de la producción respecto de un factor específico. Una derivada positiva de la producción respecto de un factor, indica que a medida que aumentamos dicho factor, la producción aumenta, pero al ser la segunda derivada negativa, este aumento de la producción es cada vez menor.

$$c) \lim_{K \rightarrow \infty} \frac{\partial F}{\partial K} = 0; \lim_{K \rightarrow 0} \frac{\partial F}{\partial K} = \infty \quad \lim_{L \rightarrow \infty} \frac{\partial F}{\partial L} = 0; \lim_{L \rightarrow 0} \frac{\partial F}{\partial L} = \infty$$

Condiciones de Inada. La productividad marginal es cero cuando el factor tiende a infinito, y es infinita cuando el factor tiende a cero. Este supuesto garantiza que la evolución de la economía no sea divergente.

²⁷ El trabajo incorporado de esta forma se conoce como neutral en el sentido de Harrod.

²⁸ El punto sobre una variable indica la derivación de la misma respecto del tiempo $\dot{K}_t = \frac{\partial K}{\partial t}$

d) La población es igual al trabajo²⁹ y crece a una tasa exógena y constante.

$$n = \frac{\dot{L}_t}{L_t} \quad (1.3.5)$$

e) y el nivel tecnológico crece a una tasa exógena y constante.

$$g = \frac{\dot{A}_t}{A_t} \quad (1.3.6)$$

La ecuación (1.3.1) se reemplaza a través de los supuestos (1.3.2), (1.3.3) y (1.3.4) y luego se ordenan las variables en función del aumento del capital.

$$\begin{aligned} Y &= (1-s)F(K_t, L_t, A_t) + \dot{K}_t + \delta K_t \\ \dot{K}_t &= s F(K_t, L_t, A_t) - \delta K_t \end{aligned} \quad (1.3.7)$$

Las ecuaciones (1.3.3)³⁰ y (1.3.7) se transforman en términos por unidad de trabajador efectivo.

$$y = \frac{Y_t}{L_t A_t} = \frac{1}{L_t A_t} F(K_t, L_t, A_t) = F\left(\frac{K_t}{L_t A_t}, \frac{L_t A_t}{L_t A_t}\right) = f(k) \quad (1.3.8)$$

$$\frac{\dot{K}_t}{L_t A_t} = s f(k) - \delta k \quad (1.3.9)$$

La evolución de dos de los tres factores de producción es exógena, así que para estudiar el crecimiento económico según este modelo, debe analizarse el comportamiento del factor endógeno, que es capital por trabajador efectivo. Para esto, se toma la derivada del capital por trabajador efectivo respecto del tiempo y luego se reemplaza por las funciones (1.3.9) y las tasas de crecimiento correspondientes.³¹

29 Este supuesto no considera que existen muchos habitantes que no trabajan en la producción del PIB.

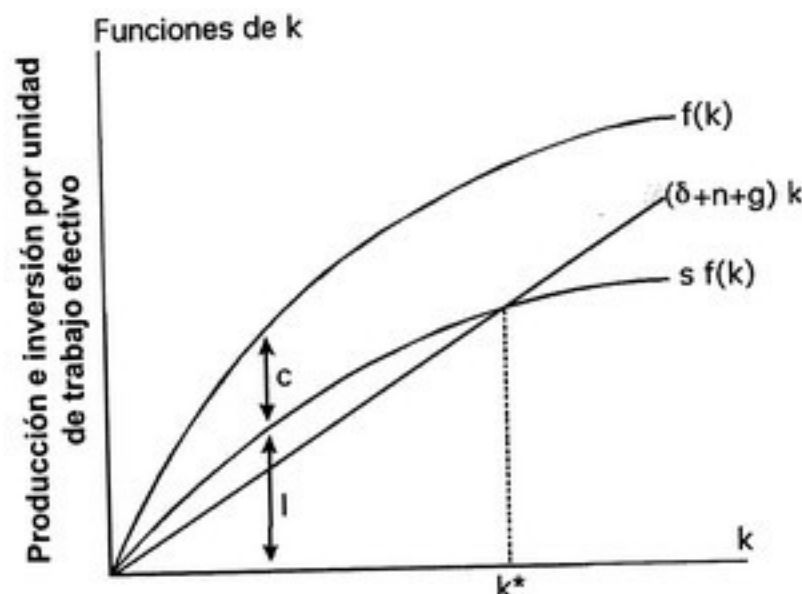
30 Obsérvese que la ecuación (1.3.3) es una función homogénea de grado uno.

31 La tasa de crecimiento de (LA) es igual a $(n+g)$ ya que la tasa de crecimiento del producto de dos variables es igual a la suma de sus respectivas tasas de crecimiento.

$$\dot{k}_t = \frac{\dot{K}_t}{L_t A} - \frac{\partial(K/LA)}{\partial t} = \frac{\dot{K}_t L_t A - K_t \dot{L}_t A}{L_t A^2} = \frac{\dot{K}_t}{L_t A} - \frac{\dot{L}_t A}{L_t A} \cdot \frac{K_t}{L_t} = s f(k) - \delta k - (n+g) \cdot k_t$$

$$\dot{k}_t = s f(k) - (\delta + n + g) \cdot k_t \quad (1.3.10)$$

Gráfico (1.3.1). El estado estacionario en el modelo neoclásico Solow-Swan.



El gráfico (1.3.1) muestra en el eje de abscisas el stock de capital por trabajador efectivo y en el eje de ordenadas la producción e inversión por unidad de trabajador efectivo. La curva $f(k)$ representa la función de producción neoclásica. La ecuación fundamental S-S dice que el aumento de capital per cápita es igual a la diferencia entre la curva $s f(k)$ de ahorro de la economía, y la curva $(\delta+n+g)k$ de inversión de reposición.

En el gráfico puede observarse que cuando el capital se encuentra cerca del origen, la curva de ahorro es mayor a la curva de inversión de

reposición, entonces (k) crece. La pendiente de la curva de ahorro va decreciendo hasta cruzarse con la curva de inversión de reposición en el punto (k^*) , llamado capital de estado estacionario³², en el que la producción por trabajador efectivo no varía. El estado estacionario es aquel nivel en el que la inversión en nuevo capital $s f(k^*)$ es igual a la depreciación del capital $(\delta+n+g) k^*$, en ese punto (k^*) el capital deja de acumularse.

La ecuación (1.3.10) es la ecuación fundamental del modelo S-S, la cual indica el incremento de capital del período siguiente. Algebraicamente, cuando el punto (k^*) es igual a 0, en el siguiente período también es igual a 0, sin que se produzca variación alguna con el paso del tiempo. Si el stock de capital inicial es inferior al stock de capital de estado estacionario, entonces la ecuación S-S dice que el capital aumenta. De forma inversa, si el stock de capital inicial es superior al stock de capital de estado estacionario, entonces el capital disminuye. De esta forma, el estado estacionario es estable³³ ya que la dinámica de la ecuación fundamental S-S hace gravitar al modelo hacia el equilibrio.

La interpretación económica de la ecuación fundamental del modelo S-S muestra que el stock de capital por trabajador efectivo está relacionado positivamente con el ahorro de la economía y el nivel tecnológico, y negativamente con la depreciación de las máquinas y el crecimiento de trabajadores efectivos por máquina.

Cuando la tasa de ahorro aumenta, la curva de ahorro se desplaza hacia arriba, la inversión agregada aumenta, entonces la tasa de crecimiento es positiva hasta que eventualmente la economía converge a un nuevo stock de capital de estado estacionario superior. No obstante, aunque un aumento en la tasa de ahorro puede generar crecimiento en

³² El punto (k^*) es único ya que la pendiente de la curva de ahorro continúa decreciendo y la pendiente de la curva de depreciación es constante, por lo tanto las curvas no vuelven a cruzarse.

³³ El estado estacionario es estable, pero no significa que se maximice el bienestar. La "regla de oro" de la acumulación de capital indica el nivel de tasa de ahorro correspondiente al estado estacionario con mayor consumo per cápita asociado. El consumo se maximiza cuando la pendiente de la función de producción es igual a la pendiente de la curva de inversión de reposición. Como en este modelo no existe nada que indique que la economía alcanza este punto automáticamente, será preciso elegir la tasa de ahorro que corresponda al capital de "regla de oro" para maximizar el consumo de una sociedad.

el corto plazo, no puede hacerlo a largo plazo³⁴. Una vez modificada la tasa de ahorro³⁵, la economía converge al nuevo estado estacionario.

La curva $(\delta+n+g)k$ de inversión de reposición es el volumen de inversión que es necesario para mantener (k^*) constante. Por un lado, el stock de capital por trabajador efectivo se reduce cuando el término (δk) aumenta, ya que una mayor porción de máquinas se deteriora. Por otro, el stock de capital por trabajador efectivo se reduce cuando el término $(n+g)k$ aumenta, ya que crece el número de trabajadores efectivos por máquina, con lo cual la cantidad de capital (K) no es suficiente para mantener constante (k) la cantidad de capital por trabajador efectivo.

La evolución de la economía está dada por la tasa de crecimiento (γ) ³⁶ del producto por trabajador efectivo a lo largo del tiempo. Como la tasa de crecimiento del producto por trabajador efectivo es proporcional a la tasa de crecimiento del capital por trabajador efectivo, para saber cómo se comporta el producto por trabajador efectivo, debe analizarse el comportamiento de la tasa de crecimiento del capital por trabajador efectivo en el tiempo³⁷. La tasa de crecimiento del capital por trabajador efectivo³⁸ surge de dividir la ecuación fundamental S-S (1.3.10) por el capital por trabajador efectivo.

$$\gamma_k = \frac{\dot{k}}{k} = s \frac{f'(k)}{k} - (\delta + n + g) \quad (1.3.11)$$

34 Además, no está claro si es conveniente. Si el stock de capital es menor al stock de capital óptimo, entonces a corto plazo se reduce el consumo, por lo que el cambio no es conveniente para la gente que valora el presente más que el futuro. Y si el stock de capital inicial fuera mayor al stock de capital óptimo, entonces un aumento de la tasa de inversión sería claramente malo, ya que reduciría el consumo.

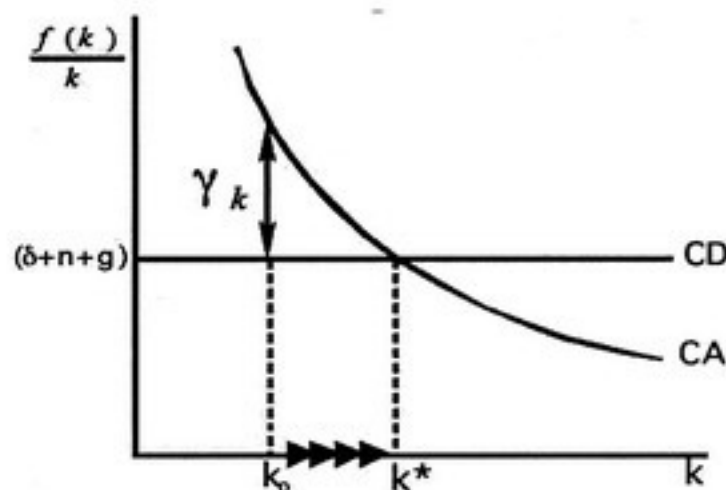
35 La tasa de ahorro (s) es una fracción, es decir que es un número que nunca puede ser mayor a uno.

36 La letra griega (γ) refiere a la tasa de crecimiento de una variable específica.

37 También sabremos cual es el consumo per cápita ya que éste se encuentra en función del producto.

38 La tasa de crecimiento del capital es igual a la derivada del logaritmo del stock de capital respecto del tiempo respecto del capital.

Gráfico (1.3.2). La tasa de crecimiento del capital



El gráfico (1.3.2) muestra que la curva de inversión de reposición (CD) es independiente de (k) y que la curva de ahorro (CA) es decreciente para (k) . La tasa de crecimiento del capital por trabajador efectivo viene dada por la diferencia entre el ahorro por unidad de capital por trabajador efectivo y la tasa de inversión de reposición. Observamos que el crecimiento es positivo para valores inferiores a (k^*) y la tasa de crecimiento es mayor cuanto más lejos se encuentra de su capital de estado estacionario.

La tasa de crecimiento decrece debido a los rendimientos decrecientes del capital. Cuando el stock de capital es bajo, un aumento del stock de capital genera un gran aumento de la producción ya que la productividad marginal del capital es elevada. A medida que aumenta el stock de capital, la productividad marginal del capital se reduce, y como se sigue ahorrando un porcentaje constante de la producción, los aumentos del capital son cada vez menores, hasta que los incrementos del capital cubren exactamente el capital depreciado y el crecimiento de los trabajadores efectivos. Alcanzado este punto, la economía permanece en el estado estacionario.

En estado estacionario se cumple que las variables expresadas en términos de unidades de trabajadores efectivos son constantes e iguales a cero. Cuando el stock de capital estacionario es constante, entonces el PIB per cápita también es constante, y dado que el consumo es una fracción constante del PIB, también su tasa de crecimiento es constante.

$$\dot{\gamma}_k = \dot{\gamma}_y = \dot{\gamma}_c = 0$$

Por definición, esto significa que sus valores agregados crecen al mismo ritmo que la población y el progreso tecnológico

$$\gamma_k = \gamma_y = \gamma_c = n + g$$

$$\dot{\gamma}_k = \dot{\gamma}_y = \dot{\gamma}_c = n + g$$

Las variables en términos por trabajador crecen al ritmo del progreso tecnológico.

$$\gamma_{\bar{k}} = \gamma_k - \gamma_L = n + g - n = g$$

$$\dot{\gamma}_{\bar{k}} = \dot{\gamma}_{\bar{y}} = \dot{\gamma}_{\bar{c}} = g$$

El modelo Solow-Swan³⁹ supone que independientemente de cuál sea el punto de partida, la economía converge hacia una senda de crecimiento sostenido a largo plazo, en la cual todas las variables del modelo crecen a una tasa constante. En el estado estacionario, la tasa de crecimiento de la producción por trabajador depende exclusivamente de la tasa de crecimiento del progreso tecnológico.⁴⁰

La diferencia con los aumentos de la tasa de ahorro o la disminución de la población es que la tecnología puede mejorar permanentemente y

39 Cabe remarcar que estas ecuaciones no son las del S-S original y además apelan al supuesto de progreso técnico Harrod-neutral. Para una variedad de modelos y cuestiones sobre estado estacionario único o no, según se observa en Allen (1967).

40 El crecimiento fuera del estado estacionario también depende del progreso tecnológico porque al moverse a lo largo de la función de producción cambia el ratio capital/trabajo y el ratio capital/trabajo efectivo. Esto es, se está saltando de una isocuanta a otra, y de un punto con una tasa marginal de sustitución técnica a otro, con una diferente tasa marginal de sustitución técnica. Entonces la tecnología no es jamás la misma. En todos los casos son técnicas distintas de producción. Al tener en el eje horizontal capital por trabajador o trabajador efectivo, también los movimientos a lo largo de la curva $f(k)$ indican cambio de técnicas de producción.

con ello la economía puede crecer indefinidamente. Como la imaginación humana no tiene límites, no hay porque creer que a largo plazo el progreso tecnológico tenga que detenerse. Por lo tanto, el modelo neoclásico es compatible con el crecimiento sostenido en el tiempo, sólo si existe continuamente un crecimiento exógeno del progreso tecnológico.

1.4. La hipótesis de convergencia

La hipótesis de convergencia surge como consecuencia teórica del análisis del modelo S-S. Algebraicamente, la ecuación (1.3.12) implica que la derivada del crecimiento del capital por trabajador efectivo respecto del capital por trabajador efectivo, es negativa, con lo cual menores valores de capital por trabajador efectivo están asociados con mayores valores de crecimiento por trabajador efectivo⁴¹. Esto es, la tasa de crecimiento por trabajador efectivo es relativamente más alta en aquellas provincias que tienen un stock de capital por trabajador efectivo más bajo.

$$\partial \gamma / \partial k = s [f'(k) - f(k) / k] / k < 0 \quad (1.3.12)$$

Consecuentemente, la hipótesis de convergencia supone que las provincias más pobres crecerán más rápidamente que las provincias ricas. De esta forma, existen por lo menos dos razones para justificar esta convergencia. En primer lugar, el modelo predice que las provincias convergen a un estado estacionario en la medida que las diferencias de producción por trabajador efectivo dependan del punto en el cual se encuentran las provincias respecto de la senda de crecimiento. En el gráfico (1.3.2) las provincias asumirían distintos niveles de capital por trabajador efectivo, como las provincias más pobres se encuentran más

41 Obsérvese que la función entre corchetes es la diferencia entre el producto marginal del capital y el producto medio del capital. Si se reordena la función, se obtiene $[k f'(k) - f(k)] / k$, donde el numerador expresa la diferencia entre el retorno total del capital por trabajador y el ingreso total por trabajador, por lo cual la función es negativa y es la que da origen al signo de la derivada (1.3.12).

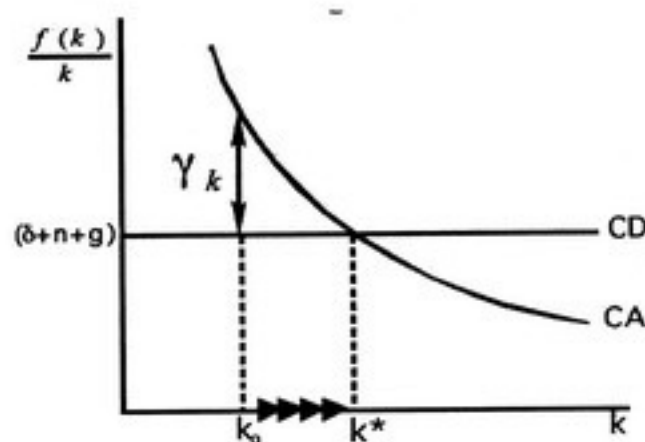
alejadas del stock de capital de estado estacionario, entonces se debería verificar un crecimiento superior en las provincias más pobres que en las ricas. En segundo lugar, la tasa de rendimiento del capital es menor en aquellas provincias con un mayor capital por trabajador efectivo, con lo cual existen incentivos para que la variación de capital por trabajador efectivo sea mayor en las provincias más pobres.

La hipótesis de convergencia absoluta supone que la única diferencia entre las provincias reside en el stock de capital por trabajador efectivo. Si las economías también se diferencian en su nivel de tecnología, su tasa de ahorro, su tasa de depreciación o en la tasa de crecimiento de la población, el modelo no predice convergencia absoluta. La evidencia empírica a nivel mundial no sugiere la existencia de convergencia absoluta. Ante esta situación, surge como respuesta teórica la convergencia condicional.

El gráfico (1.4) muestra dos economías donde los stock de capital por trabajador efectivo difieren, pero también sus parámetros son distintos; como la provincia pobre tiene asociada una preferencia por el ahorro menor, su tasa de crecimiento también será menor⁴², y no habrá convergencia en el sentido que las provincias más pobres crezcan más rápido que las provincias ricas. Sin embargo, todavía es posible hablar de convergencia condicional, en el sentido de que la tasa de crecimiento de una economía está directamente relacionada con la distancia a la que se sitúa de su propio estado estacionario.

42 La provincia con menor cantidad de capital tiene un producto marginal del capital superior, por lo tanto, si se invierte en una provincia pobre se obtiene más producción. Sin embargo, para determinar el crecimiento de una provincia, no sólo sería importante saber cuánto es el aumento generado por cada unidad de capital adicional, sino que es importante saber cuánto capital se invierte, con lo cual cobra relevancia el nivel de la tasa de inversión, equivalente a la tasa de ahorro que, como se indica en el texto, podrían diferir entre una provincia rica y una pobre. De esta forma, una provincia rica, con un producto marginal del capital menor, puede tener una tasa de inversión tan elevada que el aumento total de su producción es mayor al aumento total en la producción de la provincia pobre.

Gráfico (1.4). Convergencia condicional.



Por último, cabe destacar la condición de las provincias de economías abiertas con plena movilidad factorial, es decir, no existen regulaciones que impiden la migración de personas y capitales entre provincias, lo cual las hace más apropiadas para el análisis por dos razones. Primero, en la medida que las diferencias en los niveles de producto por trabajador efectivo respondan a las diferencias en el stock de capital, existen incentivos para que el capital se radique en las provincias más pobres. Segundo, si las diferencias de ingreso dependen del nivel de tecnología, el "know-how" tecnológico podría fluir de las provincias avanzadas a las retrasadas.

2. Parte II

2.1. Aspectos empíricos de la hipótesis de convergencia

El modelo S-S implica que el crecimiento per cápita se encuentra inversamente relacionado con el nivel inicial de ingreso per cápita, con lo cual se comprueba la existencia de convergencia si las provincias pobres crecen más rápido que las ricas.

El análisis empírico de la hipótesis de convergencia tiene asociado dos problemas.

En primer lugar, desde un punto de vista teórico, debe tenerse en cuenta que en el modelo S-S la tasa de crecimiento por trabajador es igual a la tasa de crecimiento de la población⁴³. Por lo tanto, para el análisis empírico se pondera el producto por el total de la población, es decir que no se toma en cuenta la tasa de actividad, la tasa de empleo, o las horas hombre trabajadas, con lo cual se abstrae de todos los aspectos relevantes del mercado laboral y su relación con el total de población. Por ello, a partir de aquí se trabaja con la variable producto per cápita.

En segundo lugar, desde un punto de vista práctico, están los problemas recurrentes en la medición de las variables económicas, en particular la del producto bruto geográfico. Por ejemplo, si la renta de 1953 estuviese sobrestimada, el crecimiento económico entre 1953 y 2003 resultaría subestimado en idéntica proporción, y lo contrario ocurre cuando se subestima el nivel de producto correspondiente al período inicial.⁴⁴

En resumen, a partir del análisis de la hipótesis de convergencia, la técnica de estimación utilizada y las dificultades en la disponibilidad y calidad de los datos, los problemas citados traen aparejadas limitaciones a la hora de obtener conclusiones definitivas a partir de los resultados que se obtengan. Tal como ocurre con toda la literatura empírica internacional y argentina en esta misma línea de investigación, las advertencias hechas anteriormente, no impiden realizar este tipo de estudio.

2.1.1. β - Convergencia absoluta

El modelo de crecimiento S-S predice que la tasa de crecimiento de la economía a largo plazo es decreciente. Si los países o las provincias se diferencian únicamente en el stock de capital per cápita, se debería poder observar un crecimiento más rápido de las provincias pobres con

43 Véase el supuesto (d) en la sección 1.3 del modelo neoclásico de crecimiento Solow-Swan.

44 Existen otros casos sobre los que no abundaremos ya que exceden el objetivo del trabajo en general.

respecto a las provincias ricas, suponiendo que todas tienen el mismo stock de capital de estado estacionario.

La hipótesis de convergencia absoluta sugiere que la tasa de crecimiento es una función negativa del nivel de producto inicial, de forma que puede expresarse una función log-lineal de la siguiente forma:

$$[\ln(y_{i,t+T}) - \ln(y_{i,0})] / T = \alpha + \beta \ln(y_{i,0}) + \mu_i \quad (2.1.1)$$

En esta expresión, $\ln(y)$ es el logaritmo natural del producto per cápita, (μ) es el término estocástico de error que recoge las perturbaciones de la función, el subíndice (i) se refiere a las provincias comprendidas en la muestra, el subíndice (t) al año que corresponde a la muestra y (T) es la duración del intervalo de estimación.

Por un lado, si existe convergencia, (β) es negativo, y las provincias que parten de un producto per cápita superior experimentan menor crecimiento económico⁴⁵. Por el contrario, si (β) fuera 0, el crecimiento económico no estaría correlacionado con su valor inicial, y no existiría convergencia⁴⁶.

Un problema del método utilizado para testear la presencia de convergencia es que por la especificación de la ecuación, para que el parámetro que acompaña al producto inicial sea negativo, sólo se requiere que en promedio aquellas provincias más ricas crezcan más lento, por lo tanto no puede detectarse si en realidad algunas economías convergen y otras no⁴⁷.

45 Si $\beta = -1$, la convergencia sería perfecta, el producto per cápita inicial mayor reduciría por término medio el crecimiento en una relación de uno a uno, de manera que la producción per cápita del año 2003 estaría perfectamente relacionada con su valor de 1953. A su vez, el hecho de que $-1 < \beta < 0$ elimina la posibilidad de adelantamientos sistemáticos, en el sentido de que las economías que empiezan siendo pobres acaban sistemáticamente más ricas que las que empezaron ricas.

46 Los modelos de crecimiento endógeno predicen $\beta = 0$.

47 Quah D. (1995) propone una metodología alternativa para analizar la evolución la distribución de los ingresos per cápita en el tiempo, y considera la posibilidad de la existencia de "clubes de convergencia", en el sentido de que existen grupos de países o provincias que convergen a distintos estados estacionarios.

2.1.2. β - Convergencia condicional

La hipótesis de convergencia condicional supone que las provincias no sólo difieren en el stock de capital inicial, sino que también presentan diferentes parámetros, en la propensión al ahorro, el stock de capital humano, el progreso tecnológico o el crecimiento demográfico, con lo cual tienden a alcanzar distintos niveles de producto per cápita de estado estacionario.

Para estudiar la existencia de convergencia condicional se recurre a la regresión múltiple, siguiendo el estudio de Barro (1991). La variable dependiente es la tasa de crecimiento, y las variables explicativas son el nivel de producto inicial y las variables consideradas como determinantes del estado estacionario.

$$[\ln(y_{i,t_0,T}) - \ln(y_{i,t_0})] / T = \alpha + \beta \ln(y_{i,t_0}) + \phi x_{i,t_0} + w_i \quad (2.1.2)$$

Desde el punto de vista econométrico, la distinción entre convergencia absoluta y convergencia condicional tiene que ver con el problema de variables excluidas. Si el término (X_i) está correlacionado con el nivel de producto inicial, la exclusión de dicha variable en la ecuación (2.1.1) incluye su efecto en el error estocástico, por lo cual éste se encuentra positivamente correlacionado con la variable explicativa, y esto introduce un sesgo en la estimación del coeficiente (β) hacia cero. En consecuencia, la estimación de una ecuación mal especificada puede llevarnos a conclusiones erróneas.

Un problema adicional en la estimación de convergencia condicional radica en la selección de las variables adicionales, en particular aquellas que se utilizan como promedio del mismo período para el cual se calcula la tasa de crecimiento, ya que es probable que dependan también del crecimiento del producto en ese período, y sean por lo tanto endógenas al modelo.

2.1.3. La velocidad de convergencia

Un aspecto relevante del modelo de crecimiento económico S-S es la rapidez con que la economía evoluciona durante la transición hacia el estado estacionario. La velocidad de convergencia muestra la rapidez con la cual los países o las provincias tienden a converger al estado estacionario. Para calcular la velocidad de convergencia en las ecuaciones (2.1.1) y (2.1.2) se utiliza la fórmula (2.1.3)⁴⁸, donde (T) es la duración del intervalo de estimación y (λ) es la velocidad de convergencia.

$$\beta = (1 - e^{-\lambda T}) / T \quad (2.1.3)$$

La velocidad de convergencia puede estimarse directamente utilizando una regresión no lineal como la siguiente:

$$[\ln(y_{i,t+T}) - \ln(y_{i,0})] / T = \alpha - [(1 - e^{-\lambda T}) / T] \ln(y_{i,0}) + \phi x_{i,0} + w_i$$

No obstante, nótese que el coeficiente (2.1.3) que multiplica el logaritmo inicial del producto, es una función decreciente, entonces varía según el período de estimación de la muestra, con lo cual, el solo hecho de tener una mayor cantidad de años reduce el valor del coeficiente⁴⁹.

Además, la velocidad de convergencia también indica la cantidad de años en la cual se cierra la brecha entre el ingreso de un año determinado y su correspondiente estado estacionario. Sala-i-Martin (2000) explica la derivación de la fórmula por la cual la cantidad de años que se tardaría en cubrir la mitad de la brecha entre el ingreso de un año determinado y el correspondiente estado estacionario se obtiene al dividir el logaritmo natural de dos por la (λ) velocidad de convergencia.

48 La derivación de la fórmula puede encontrarse en Sala-i-Martin (2000), capítulo 3, páginas 112-115, acerca del modelo neoclásico de crecimiento de Ramsey, perfeccionado por Cass y Koopmans.

49 En el límite donde se estima una ecuación de crecimiento instantánea, cuando el tiempo tiende a cero, el coeficiente de la regresión lineal tiende a ser la velocidad de convergencia (Sala-i-Martin, 2000; p212). En este trabajo, al utilizar regresiones de 50 años de duración se elimina el problema de tener distintos periodos de tiempo analizado para las diferentes provincias por lo tanto se utiliza un regresión lineal como la ecuación (2.1.1) o la (2.1.2).

2.2. Literatura empírica

2.2.1. Acerca de otros países

La hipótesis de convergencia se testea teniendo en cuenta los conceptos y resultados obtenidos por otros autores. La literatura empírica a nivel internacional sobre convergencia económica es vastísima⁵⁰. En los años ochenta, Alan Heston y Robert Summers⁵¹ publicaron datos sobre el nivel de producto de más de 130 países. A partir de los datos recopilados se llegaba a la conclusión de que los países del mundo no convergían. Incluso la poca evidencia a favor de la hipótesis de convergencia, presentada por Baumol para un grupo de países industrializados, fue desestimada y criticada por autores como DeLong, quien argumentaba que allí la convergencia se explicaba por el sesgo en la selección de los países que entraban en la muestra⁵².

En los años noventa, Sala-i-Martin, Barro, Mankiw, Romer y Weil⁵³ desarrollan el concepto de convergencia condicional para contraponerlo al de convergencia absoluta. De esta forma, la evidencia empírica disponible mostraba la falta de convergencia absoluta, pero no podía decirse que constituía evidencia contra el modelo neoclásico de crecimiento económi-

50 Consúltase Sala-i-Martin (2000) y Romer (2006) para una guía de trabajos teóricos y empíricos disponibles a la fecha de su edición.

51 Véase Summers, Robert y Heston, Alan (1988). *A New Set of International Comparisons of Real Product and Price Level Estimates for 130 Countries, 1950-1985*. Review of Income and Wealth, 34, 1, 1-25; y Summers, Robert y Heston, Alan (1991). *The Penn World Table (Mark 5): An Expanded Set of International Comparisons, 1950-1988*. Quarterly Journal of Economics, 106, 2 (mayo), 327-368; citados en Sala-i-Martin (2000).

52 Véase Baumol, W. J. (1986). *Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long-Run Data Show*. American Economic Review, 78; y DeLong, J. Bradford (1988). *Productivity Growth, Convergence and Welfare: Comment*. American Economic Review, 78, 5 (diciembre), 1138-1154; citados en Sala-i-Martin (2000).

53 Véase Sala-i-Martin, Xavier (1990). *On Growth and States*. Tesis doctoral no publicada, Harvard University; Barro, Robert J. y Sala-i-Martin, Xavier (1991). *Convergence across States and Regions*. Brookings Papers on Economic Activity, 1, 107-182; Barro, Robert J. y Sala-i-Martin, Xavier (1992). *Convergence*. Journal of Political Economy, 100, 2 (abril), 223-251; Barro, Robert J. y Sala-i-Martin, Xavier (1992). *Regional Growth and Migration: A Japan-United States Comparison*. Journal of the Japanese and International Economies, 6 (diciembre), 312-346; y Mankiw, N. Gregory; Romer, David y Weil, David N. (1992) *A contribution to the Empirics of Economic Growth*. Quarterly Journal of Economics, 107, 2 (mayo), 407-437; citados en Sala-i-Martin (2000).

co. Empíricamente se proponen dos formas de condicionar los datos. Una manera es limitar el análisis a economías parecidas como pueden ser las regiones dentro de un país, en el sentido de que están pobladas por individuos con preferencias similares, instituciones y sistemas impositivos y legales parecidos, y empresas con funciones de producción similares, con lo cual estas economías tienden a acercarse al mismo estado estacionario. Una segunda forma de condicionar los datos es a partir de regresiones múltiples, utilizando un cierto número de variables adicionales que actúen de proxy al estado estacionario, de forma tal que pueda encontrarse una relación negativa con respecto al producto inicial.

Por ejemplo, Barro (1991) realiza un análisis empírico sobre los determinantes de la tasa de crecimiento, y encuentra convergencia en una muestra de corte transversal entre países luego de controlar por distintos niveles de capital humano inicial. Asimismo, Barro y Sala-i-Martin (1990) encuentran convergencia entre regiones de un país, sin la necesidad de controlar por diferencias en los estados estacionarios.

2.2.2. Acerca de las provincias argentinas

A mediados de los años noventa, aparecen los primeros trabajos para la Argentina. A continuación, se realiza un breve resumen sobre las investigaciones publicadas. La tabla (2.2.2) recopila la evidencia empírica disponible de doce trabajos ordenados cronológicamente, especificando el período estudiado y la existencia o no de convergencia absoluta y condicional para el autor correspondiente.

Elías (1994) investiga la existencia de convergencia para dos períodos: 1884-1953 y 1953-1985, y condiciona los datos a partir de una variable representativa del capital humano⁵⁴ y otra de composición sectorial económica como es la participación de la agricultura en el PBG. En todos los casos la convergencia resulta inexistente, si bien para el primer período la variable de capital humano parece levemente relevante.

54 En el primer período 1884-1953 utiliza el número de ingenieros por habitante en 1885, y para el segundo período 1953-1985 la población escolar mayor de 14 años en 1960.

Tabla (2.2.2). Convergencia en las provincias argentinas según diferentes autores.

Autores	Período	Convergencia absoluta	Convergencia condicional
Elias (1994)	1884-1985	NO	NO
Porto G. (1994a y 1994b)	1953-1980	NO	SI
Porto G. (1995)	1980-1988	NO	SI
Willington (1998)	1960-1995	NO	SI
Utrera y Koroch (1998)	1953-1994	NO	SI
Marina (1998)	1970-1995	NO	-
Garido, Marina y Sotelsek (2000 y 2002)	1970-1996	NO	NO
Figuera, Amufat y Regis (2003)	1980-1998	NO	SI
Figuera, Amufat, De la Meta y Álvarez (2004)	1980-1999	NO	SI

Porto G. (1994a y 1994b) estudia el período 1953-1980. El trabajo no encuentra sustento empírico para la existencia de convergencia absoluta, y tampoco encuentra convergencia condicional en base a categorías provinciales. A su vez, estudia los efectos de la política económica bajo el concepto de que pueden generar fuerzas que aceleren el crecimiento, y encuentra convergencia condicional controlando los datos por gasto público, transferencias intergubernamentales o un parámetro de distribución regional del ingreso. Por otro lado, encuentra fuerte presencia de convergencia en algunos indicadores de bienestar⁵⁵, y concluye que las provincias tienden a alcanzar el mismo nivel de bienestar con distintos niveles de producto per cápita de estado estacionario.

Porto G. (1995) estudia el período 1980-1988. La hipótesis de convergencia absoluta es rechazada y la hipótesis de convergencia condicional por ciertas variables de infraestructura⁵⁶ también es rechazada. Por otro lado, propone el estudio de convergencia del producto industrial, en este caso la evidencia favorece el proceso de convergencia y, se concluye también, que la infraestructura promueve la convergencia.

⁵⁵ Considera nivel de desarrollo, alfabetismo, mortalidad infantil, mortalidad bruta y necesidades básicas.

⁵⁶ Considera servicio de agua y cloaca, educación, necesidades básicas insatisfechas, salud, seguridad, vivienda y transporte.

Willington (1998) estudia el período 1960-1995. La convergencia

absoluta resulta insignificante y al condicionar los datos encuentra que la única variable marginalmente significativa es la que aproxima los stocks de capital humano al inicio del período⁵⁷. Asimismo, siguiendo el marco teórico presentado por Cannova y Marcet, concluye que las políticas que implican transferencias interregionales de recursos pueden sostenerse por principios de solidaridad, pero no con el objeto de que favorezcan el desarrollo de las regiones más atrasadas.

Utrera y Koroch (1998) estudian el período de 1953-1994, rechazan la hipótesis de convergencia absoluta y encuentran convergencia condicional una vez que se incluyen en las regresiones la tasa de alfabetismo junto con las participaciones de la agricultura y la industria en el producto del año inicial, y cuando se incluye la tasa de alfabetismo con variables fiscales como el nivel de trabajos públicos y los gastos corrientes.

Marina (1998) estudia para el período 1970-1995 el comportamiento del producto bruto geográfico por trabajador y del producto bruto geográfico por persona. El trabajo no refleja el comportamiento esperado para la convergencia absoluta. Por otro lado, Marina (1999) dentro del marco teórico presentado por Gregory Ingram⁵⁸, encuentra "bounded convergence"⁵⁹ de los niveles de bienestar medidos por indicadores alternativos⁶⁰ al producto per cápita. Los datos utilizados corresponden a los años más cercanos a 1970, 1980 y 1990 para las provincias de las que existe disponibilidad.

Garrido, Marina, Sotelsek (2000 y 2002) analizan el período de 1970-1995, rechazan la existencia de convergencia absoluta, y a la hora de condicionar por variables como educación y gasto público tampoco encuentran modificaciones significativas. Sin embargo, encuentran convergencia para diferentes sub-períodos y utilizando indicadores alter-

57 Utiliza la escolarización secundaria en 1960 como *proxy* del stock de capital humano.

58 Ingram, Gregory (1992). *Social Indicators and Productivity Convergence in Developing Countries*. Working Papers, Development Economics, WPS 894 (abril).

59 "Bounded convergence" o convergencia acotada existe cuando la relación entre el indicador y el producto per cápita de las provincias en un año particular mantiene una elasticidad negativa.

60 Utiliza grupos de indicadores sociales, tales como demográficos, salud, educación, urbanización, nivel de actividad, consumo, sector público, bienestar.

nativos al producto per cápita como renta familiar y salarios. A su vez, los autores proponen la utilización del enfoque de Quah y concluyen que la forma de distribución persiste para 1970-1982 y lo que aparece como convergencia para 1983-1995 puede interpretarse como un proceso de estratificación hacia clases diferenciadas de provincias con diferentes niveles de riqueza.

Figueras, Arrufat y Regis (2003) y Figueras, Arrufat, De la Mata y Álvarez (2004) analizan el período 1980-1998, y estudian los datos disponibles no sólo para el producto bruto sino para sus nueve grandes divisiones⁶¹. La hipótesis de convergencia absoluta es rechazada, si bien encuentran evidencia a favor de la convergencia para la división de "electricidad, gas y agua". A su vez, encuentran convergencia condicional controlando la regresión por seis variables conjuntamente. Por un lado, las variables que resultan significativas y actúan de forma esperada son la proporción del PBG de cada provincia en el PBI del país, el gasto público, y los recursos tributarios propios. Mientras que las variables que resultan significativas y actúan en forma contraria a lo esperado son la matrícula del nivel medio de cada provincia en educación común como proxy del capital humano, la proporción de la división "construcción" en cada provincia como proxy del nivel de inversión, y el gasto en personal sobre gasto público como un intento de captar la importancia de la inversión pública como motor de crecimiento.

2.3. Estimaciones para este trabajo

2.3.1. Descripción de los datos estadísticos

Antes de comenzar con la comprobación de la hipótesis de convergencia, resulta conveniente presentar y analizar los datos estadísticos que se utilizan para dicho análisis empírico. Respecto de la descripción de datos, debe tenerse en cuenta que los cortes temporales, la elección de años bases y las diferentes formas de agrupar datos, serán elecciones

61 Agricultura, pesca y ganadería; Minas y canteras; Industria manufacturera; Electricidad, gas y agua; Construcción; Comercio, restaurantes y hoteles; Transporte, almacenamiento y comunicaciones; Establecimientos financieros; y Servicios gubernamentales y personales.

de relevancia a la hora de arribar a las conclusiones⁶².

Los cálculos se realizaron a partir de datos publicados por organismos nacionales reconocidos⁶³, utilizando 1993 como año base, en línea con las estadísticas nacionales que incorporan las mejoras recomendadas por organismos internacionales.

El análisis descriptivo entre las provincias argentinas se realiza a partir de la comparación del producto bruto geográfico de las mismas.

*El Producto Bruto Geográfico (PBG) de una jurisdicción determinada refleja la actividad económica de las unidades productivas residentes en esa jurisdicción, siendo igual a la suma de los valores agregados por dichas unidades productivas.*⁶⁴

A su vez, se realiza un análisis que agrupa las provincias por regiones⁶⁵ que permite distinguir entre factores de localización, recursos naturales y demás factores geográficos, que no podrían observarse a nivel agregado.

Los sistemas de cuentas provinciales utilizan los mismos conceptos que los sistemas de cuentas nacionales. Sin embargo, la elaboración de los PBG provinciales existen dificultades teóricas y prácticas mayores que en los del PBI nacional. Debe destacarse que las provincias son economías abiertas, con lo cual existen entre otros, problemas de registración de los flujos de entrada y salida de factores productivos; problemas de asignación, ya que muchas veces las unidades productivas pueden estar localizadas en varias provincias. Estos problemas impiden que haya una equivalencia total entre la suma de los PBG provinciales y el PIB nacional.

62 De la misma forma que se observa en la introducción, existe una gran diferencia entre una tasa de crecimiento medio de 1,16% para el período 1885-2007 y una de 0,85% para el período 1953-2003, no obstante se supone que cincuenta años son suficientes para marcar una tendencia de largo plazo.

63 Véase el anexo donde se muestran los datos estadísticos utilizados, y se describe detalladamente las fuentes de obtención de los datos, el tratamiento metodológico de los mismos y las dificultades a la hora de recopilar información.

64 Ministerio de Economía del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, Dirección Provincial de Estadística (2005).

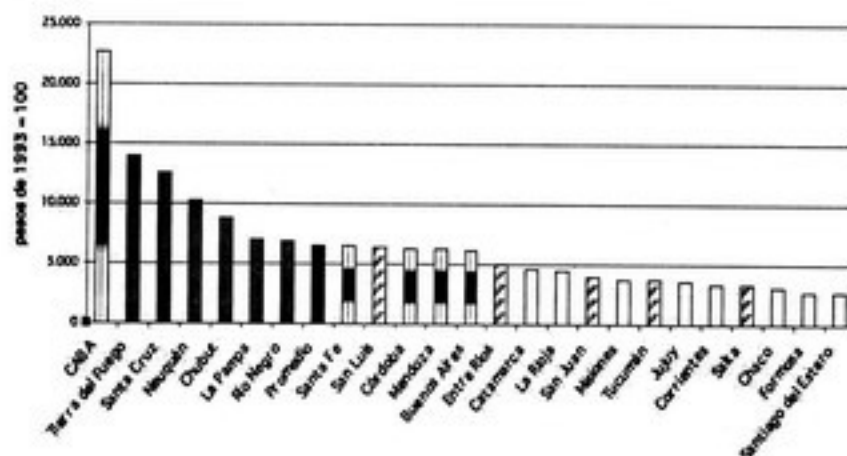
65 El análisis que agrupa a las provincias en regiones responde a las categorías propuestas por Nuñez Miñana (1972), luego adaptadas por Porto A. (1995).

Adicionalmente, considérese que el Sistema de Cuentas Nacionales 1993 se realizó en un contexto de mayor estabilidad macroeconómica, lo cual ha favorecido una mayor calidad y precisión en el tratamiento estadístico. Sin embargo, el nuevo contexto incorpora profundos cambios económicos, como el reacomodamiento de los precios relativos a partir de la apertura comercial, lo cual genera diferencias en las nuevas bases, y como es lógico, impacta de forma desigual en distintos sectores de la economía y, dada la relativa especialización en la producción, en las distintas provincias del país.

La principal diferencia que se plantea radica en la composición del PIB, ya que las nuevas bases aumentan la participación relativa de las actividades productoras de servicios respecto de las actividades productoras de bienes, entonces si se presentan variaciones superiores de las actividades productoras de servicios respecto de las actividades productoras de bienes en un determinado momento, la tasa de variación del PIB será mayor con las nuevas bases. Consecuentemente, el PBG de provincias con una composición relativa mayor de actividades de servicios, presenta tamaños relativos mayores al resto y, según sea la situación económica, crecimientos mayores con el nuevo sistema de cuentas provinciales.

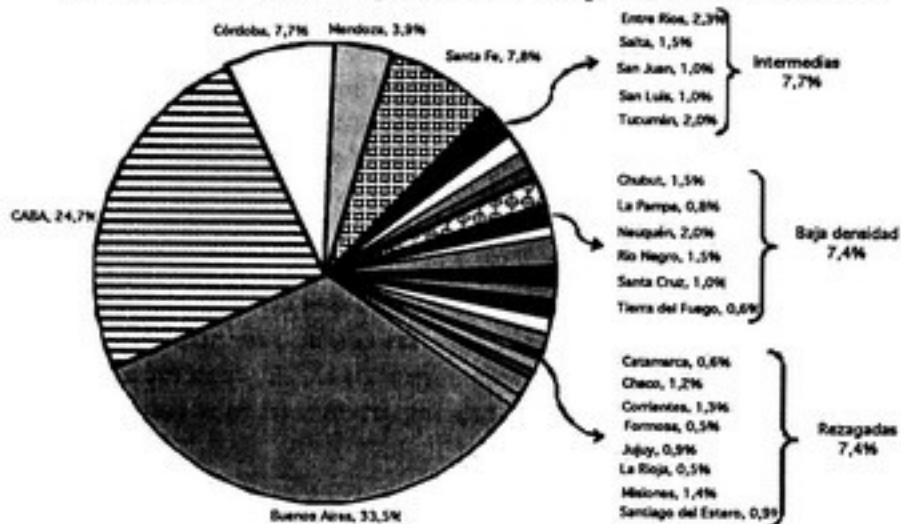
Una vez reconocidas estas limitaciones de la información estadística, cabe preguntarse cuál es la situación económica de cada provincia. El gráfico (2.3.1) muestra el PBG per cápita de 2003 de las provincias ordenadas en forma descendente y el gráfico (2.3.2) muestra la participación porcentual de cada provincia en el PIB del 2003. Obsérvese que provincias con un elevado producto y con un tamaño demográfico significativo, no tienen un PBG per cápita tan importante como el de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; tal es el caso de la provincia de Buenos Aires y de la de Córdoba, que se sitúan a la derecha del PBG per cápita promedio. Mientras que provincias con un producto relativamente bajo con respecto a su participación en el PIB y con escasa población, muestran un PBG per cápita importante; tal es el caso de las provincias de baja densidad.

Gráfico (2.3.1). PBG per cápita de 2003, provincias ordenadas en forma descendente.



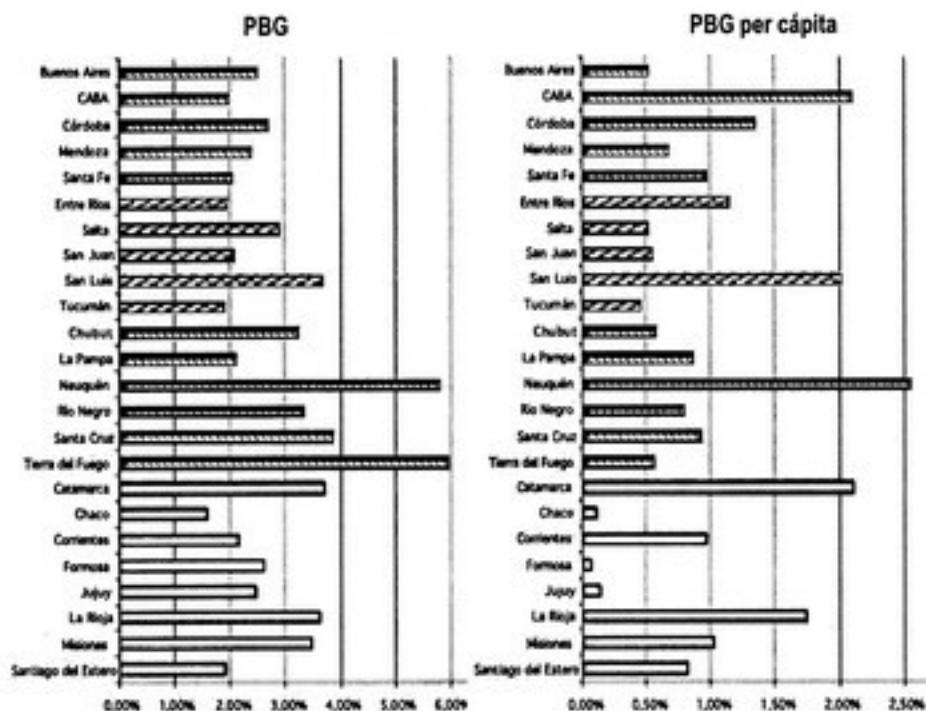
Fuente: elaboración propia en base a la tabla Anexo.

Gráfico (2.3.2). Participación porcentual de cada provincia en el PIB de 2003



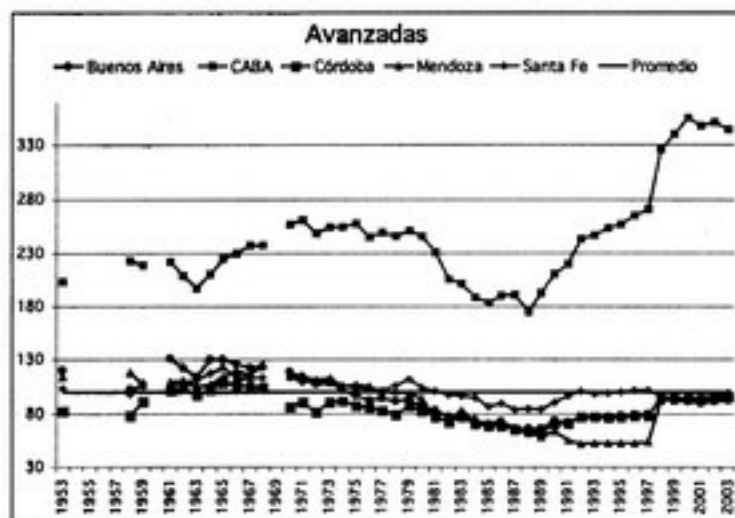
Fuente: elaboración propia en base a la tabla Anexo.

Gráfico (2.3.3). Tasa de crecimiento medio del PBG, y del PBG per cápita, entre 1953 y 2003, por provincias ordenadas por categorías.



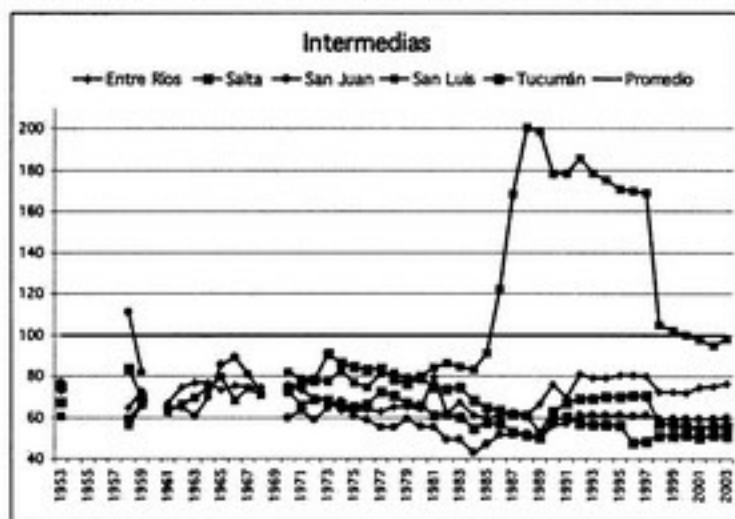
Fuente: elaboración propia en base a la tabla Anexo.

Gráfico (2.3.4). Evolución del PBG per cápita respecto del PBG promedio nacional entre 1953 y 2003, provincias avanzadas.



Fuente: elaboración propia en base a la tabla Anexo.

Gráfico (2.3.5). Evolución del PBG per cápita respecto del PBG promedio nacional entre 1953 y 2003, provincias intermedias.



Fuente: elaboración propia en base a la tabla Anexo.

Gráfico (2.3.6). Evolución del PBG per cápita respecto del PBG promedio nacional entre 1953 y 2003, provincias de baja densidad.



Fuente: elaboración propia en base a la tabla Anexo.

Gráfico (2.3.7). Evolución del PBG per cápita respecto del PBG promedio nacional entre 1953 y 2003, provincias rezagadas.



Fuente: elaboración propia en base a la tabla Anexo.

El gráfico (2.3.3) muestra la tasa media de crecimiento anual del PBG y del PBG per cápita entre 1953 y 2003, mientras que los gráficos (2.3.4) al (2.3.7) muestran la evolución del PBG per cápita de cada provincia entre 1953 y 2003, en cuatro gráficos ordenados por categorías, donde la línea negra igual a 100, representa el PBG promedio de la Argentina.

Los gráficos se complementan ya que en el gráfico (2.3.3) la tasa media de crecimiento indica qué sucede entre el valor del año inicial y el tiempo que transcurre para llegar a otro valor posterior, mientras que los gráficos (2.3.4) al (2.3.7) muestran qué pasa en el medio de los dos valores. De esta forma, los gráficos revelan ciertas peculiaridades de los crecimientos provinciales que resultan de gran importancia para analizar la hipótesis de convergencia.

Las provincias avanzadas representan más de las tres cuartas partes del producto, y también de la población. El gráfico (2.3.4) de las provincias avanzadas muestra que la Ciudad Autónoma de Buenos Aires ha tenido un crecimiento particular, el cual se observa en el gráfico (2.3.3) con una alta tasa de crecimiento medio de la provincia.

Dentro de las provincias de baja densidad, algunas se vieron beneficiadas por regímenes de fomento especiales, tales como Tierra del Fuego. A su vez, las regalías de petróleo y gas aumentaron los recursos, inversiones y gasto público en Chubut, Neuquén y Santa Cruz. Nótese el caso de Tierra del Fuego, que desde 1980 a 1992 tuvo un gran salto en su crecimiento como se ve en el gráfico (2.3.6), pero no se observa en la tasa de crecimiento medio de la provincia en el gráfico (2.3.3).

El gráfico (2.3.5) de las provincias intermedias evidencia un claro salto del crecimiento de San Luis, otra de las provincias beneficiadas por regímenes de promoción industrial. Sin embargo, al terminar el periodo analizado, su PBG per cápita vuelve a aparecer por debajo del promedio nacional.

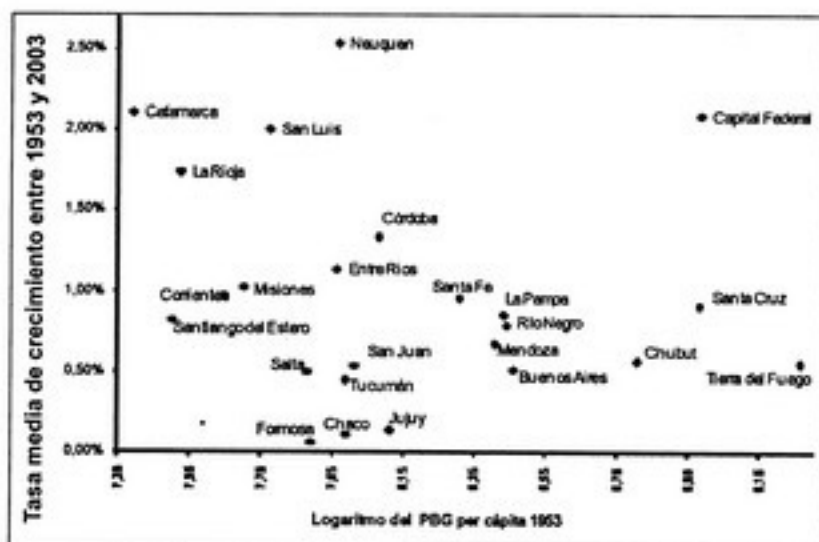
En el gráfico (2.3.7) de las provincias rezagadas se destaca el crecimiento de Catamarca y La Rioja, beneficiadas tanto con programas especiales como exenciones impositivas o créditos promocionales. El grupo de provincias rezagadas aparece más alejado del PBG per cápita promedio nacional, no obstante, La Rioja tiene una tasa de crecimiento medio relativamente más alta, si se considera que el punto máximo de su crecimiento, entre 1983 y 1998, estuvo próximo al PBG per cápita promedio.

En definitiva, además de las ya comentadas restricciones sobre series estadísticas, se suman particularidades asociadas a fenómenos económicos y de políticas públicas que afectan, a veces transitoria y otras permanentemente, el sendero de crecimiento de algunas provincias. Esto hace que las conclusiones sobre crecimiento relativo entre las provincias sean sensibles a los periodos históricos tomados para el análisis.

2.3.2. β - Convergencia absoluta

La hipótesis de convergencia absoluta se comprueba relacionado la tasa de crecimiento entre dos momentos del tiempo y el PBG per cápita inicial de dicho período. Si la correlación observada es negativa, estas provincias tienden a converger en el tiempo. De esta forma, el gráfico (2.3.8) muestra en el eje de ordenadas la tasa media de crecimiento entre 1953 y 2003, y en el eje de abscisas, el logaritmo natural del PBG real per cápita.

Gráfico (2.3.8). Convergencia absoluta entre 1953 y 2003



Fuente: elaboración propia en base a la tabla Anexo.

vante. Además, puede observarse como el coeficiente de determinación mejora significativamente.

La regresión (R3) continúa con las categorías provinciales descriptas en el apartado anterior⁶⁸. Los resultados no se alejan mucho de los obtenidos por Porto (1994), luego de aplicar los mismos parámetros estructurales para el periodo de 1953-1980⁶⁹.

La regresión (R4) muestra una nueva clasificación de las provincias⁷⁰. El producto inicial mantiene su relación inversa con el crecimiento del producto en el tiempo, y los dos grupos de provincias aparecen con el signo positivo, lo cual indica que crecieron más de lo esperado por la teoría⁷¹.

La crítica a este tipo de regresiones es que al discriminar la información por grupos de provincias debe tenerse en cuenta que la cantidad de observaciones comprendidas en la muestra resulta muy reducida⁷², y también se debe tener presente la crítica de DeLong a Baumol, donde la evidencia a favor de la hipótesis de convergencia se podía desestimar con el argumento de que se están agrupando a priori economías que finalmente convergieron en el tiempo.

68 Nuñez Miñana (1972), luego adaptadas por Porto (1995).

69 Si se agrega una variable *dummy* para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, diferenciada de las provincias avanzadas, el coeficiente de determinación llega a explicar el 60% de la regresión.

70 Porto A. (2004) realiza una nueva clasificación de las provincias en base a nuevos indicadores. Obsérvese que las provincias que dejan de ser rezagadas son coincidentes con las que recibieron algún impulso promocional adicional según lo presentado en el apartado (2.3.1) en la descripción de las provincias. Las provincias de baja densidad pasan a integrar el grupo de las provincias avanzadas, con excepción de Río Negro. A su vez, Catamarca, que mostró el mayor crecimiento dentro de las provincias rezagadas, pasó al grupo de las intermedias. Por último, San Luis, uno de los casos especiales, no cambia de grupo, pero se mantiene al nivel de provincias como Córdoba y Mendoza.

71 De hecho, si se sustituye a las provincias intermedias por las provincias rezagadas en la regresión, se observa que el coeficiente es acompañado por un signo negativo. Esto significa que por alguna razón este grupo de provincias creció menos de lo esperado, si bien este tema no será explorado en esta ocasión.

72 Nótese en el gráfico (2.3.8) que en las provincias avanzadas no se observa convergencia, pero si se excluye a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires de la muestra, el resultado es totalmente opuesto. Para los otros grupos de provincias se observan procesos de convergencia, si bien cabe destacar que estos procesos también se ven influidos por casos especiales. En el caso de las provincias intermedias se encuentra San Luis, que tuvo un importante incentivo de promoción industrial, y dentro de las provincias de baja densidad aparece Neuquén y el impacto de su riqueza hidrocarburífera.

En segundo lugar, se incorporan parámetros sociales para explicar la tasa de crecimiento. El propósito es extender el concepto de capital físico a capital humano⁷³. En este sentido, se condiciona la regresión por dos parámetros sociales como son el alfabetismo y la mortalidad.

La regresión (R5) mantiene el signo esperado del producto inicial y muestra un coeficiente de determinación mejorado, con lo cual la inclusión de los parámetros sociales parece explicar mejor la tasa de crecimiento de las provincias que los parámetros estructurales⁷⁴.

Por un lado, el signo que acompaña al coeficiente de alfabetismo es negativo, lo cual significa que la variable está actuando como reforzador del estado estacionario. La relación negativa entre el nivel de alfabetismo y la tasa de crecimiento del producto indica que las provincias que al inicio tenían una menor proporción de personas analfabetas tendieron a crecer más. Consecuentemente, las provincias con un nivel de alfabetismo inferior encuentran más rentable recibir educación, ya que su productividad marginal es mayor, con lo cual su tasa de crecimiento es más acelerada, por lo menos hasta converger a ciertos niveles de educación.

73 Por ejemplo, Lucas (1988) concede gran importancia al papel que tiene el capital humano dentro del proceso de crecimiento, sostiene que las acciones y comportamientos de los individuos tienen un efecto muy importante sobre la economía.

74 Sin embargo, la regresión (R6) agrega la nueva clasificación de parámetros estructurales y esta se torna más robusta, se excluyen las provincias denominadas intermedias (INN) ya que su error estándar es alto.

Tabla (2.3.9). Convergencia condicional entre 1953 y 2003.
Regresiones múltiples

	Período 1953-2003							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
C	0,0308 (0,0231)	0,0494 (0,0199)	0,0960 (0,0474)	0,0962 (0,0278)	0,1122 (0,0193)	0,1303 (0,0298)	0,1644 (0,0245)	0,1647 (0,0208)
LN y ₁₉₅₃	-0,0025 (0,0028)	-0,0049 (0,0032)	-0,0025 (0,0028)	-0,0115 (0,0030)	-0,0121 (0,0018)	-0,0147 (0,0031)	-0,0180 (0,0028)	-0,0188 (0,0024)
Cap Fed.		0,0160 (0,0019)					0,0218 (0,0048)	0,0186 (0,0041)
AV			0,0106 (0,0039)					
IN			0,0028 (0,0039)					
BD			0,0121 (0,0087)				0,0113 (0,0029)	0,0092 (0,0022)
AVN				0,0145 (0,0041)		0,0050 (0,0033)		
INN				0,0071 (0,0038)				
ALF ₁₉₆₇					-0,1009 (0,0193)	-0,0903 (0,0208)	-0,0588 (0,0139)	-0,0861 (0,0146)
MORT ₁₉₆₇					1,5106 (0,5811)	1,4053 (0,4408)		0,9842 (0,3283)
R ²	0,0363 (0,0074)	0,2397 (0,1873)	0,2651 (0,1104)	0,4108 (0,3024)	0,5613 (0,466)	0,6149 (0,5398)	0,7236 (0,6654)	0,8158 (0,7944)
S.E.R.	0,0067	0,0061	0,0063	0,0055	0,0063	0,0046	0,0002	0,0032
F-statistic	0,8302	3,3115	1,7137	4,8484	1,7137	7,5850	12,4386	15,9291
Velocidad	0,27%	0,56%	0,27%	1,71%	1,86%	2,66%	4,61%	5,32%
(Años)	260	123	260	41	37	26	15	13

Fuente: elaboración propia en base a la tabla Anexo. El método utilizado es mínimos cuadrados lineales, corregido por el test de White, para las 24 observaciones. Los errores estándar se presentan entre paréntesis, debajo de los coeficientes de las variables según corresponda, y debajo del coeficiente de determinación R² su valor ajustado.

Variable independiente: Tasa de crecimiento del PBG per cápita.

LN y₁₉₅₃: Logaritmo natural del PBG per cápita de 1953.

Clasificación Nuñez Miñana (1972), luego adaptada por Porto A. (1995):

AV: Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Mendoza.

IN: Entre Ríos, Salta, San Juan, San Luis, Tucumán.

BD (=Hidrocarburos): Chubut, La Pampa, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego.

RZ: Catamarca, Chaco, Corrientes, Formosa, Jujuy, La Rioja, Misiones, Santiago del Estero.

Clasificación Porto A. (2004):

AVN: Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Santa Fe, Chubut, La Pampa,

Neuquén, La Pampa, Santa Cruz, Tierra del Fuego.

INN: Córdoba, Mendoza, Río Negro, Entre Ríos, San Juan, San Luis, Tucumán, Catamarca.

RZN: Salta, Chaco, Corrientes, Formosa, Jujuy, La Rioja, Misiones, Santiago del Estero.

Variables proxy del capital humano:

ALF1947: Tasa de alfabetismo en 1947.

MORT1947: Tasa de mortalidad en 1947.

En materia de política económica, que la tasa de crecimiento del producto per cápita esté negativamente relacionada con el nivel de alfabetismo inicial implica que sigue existiendo un fuerte incentivo para invertir en educación. Si un aumento en el nivel de alfabetismo se debe en gran parte a la ampliación de la enseñanza escolar, lo encontrado indica que el rendimiento social de un programa sería más efectivo cuando el nivel de alfabetismo es bajo.

Por otro lado, la mortalidad está actuando de forma opuesta a lo esperado por la teoría. Las provincias con una tasa más alta de mortalidad crecieron más rápido.

Los signos opuestos para las dos variables asociadas al capital humano (educación y salud) y sobre las cuales juegan un rol esencial las políticas públicas y la provisión en cantidad y calidad de bienes públicos, permiten dejar planteada la posibilidad de que la provisión de ambos bienes haya sido diferente en algún aspecto. Por ejemplo, que las políticas de salud hayan sido relativamente más exitosas que las de alfabetismo para cerrar la brecha de capital humano que existía entre las provincias, o que sean bienes de distinta complejidad y, por lo tanto, sea más fácil proveer eficazmente salud que educación para aumentar el nivel de capital humano.

Por último, las regresiones (R7) y (R8) reproducen el criterio económico de lo encontrado en las regresiones anteriores. El modelo empírico final resulta altamente determinado por las variables elegidas y sugiere que los determinantes de la tasa de crecimiento son el producto per cápita inicial, la condición de "centro económico" de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la presencia de recursos naturales hidrocarburíferos y la variable proxy del stock de capital humano inicial.

En primer lugar, el PIB per cápita muestra el signo negativo esperado según la ecuación (2.1.2) en el marco del modelo S-S.

En segundo lugar, el signo que acompaña a variable dummy para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires es el esperado, indicando que su crecimiento puede deberse a su condición especial de "centro económico" que actúa como concentrador de las actividades comerciales, logísticas y financieras del país.

En tercer lugar, se condicionan las provincias con recursos hidrocarbúricos, ya que se justifica su condición especial en la existencia de una renta de recursos naturales per cápita extraordinarios⁷⁵. El signo que acompaña a la variable resulta el esperado e implica que este grupo de provincias tiene una característica especial que las hace crecer por encima de la tasa que surgiría de una convergencia no condicionada.

En cuarto lugar, se incluye la variable de alfabetismo como proxy del stock de capital humano inicial⁷⁶. El nivel de alfabetismo inicial se encuentra negativamente relacionado con la tasa de crecimiento del producto per cápita tal como se espera.

Por último, el modelo empírico final arroja una velocidad de convergencia notablemente más alta que el 2% esperado según las conclusiones predominantes en la literatura reciente⁷⁷. En la regresión (R7) la velocidad es de 4,61%, lo cual implica que se tardarían 15 años en cubrir la mitad de la brecha hacia el estado estacionario. La explicación teórica acerca de este tipo de aumento de velocidad es que se están incluyendo más determinantes de la velocidad de convergencia en la ecuación fundamental del modelo S-S.

En resumen, si se acepta la hipótesis de que las variables explicativas (X_i) están relacionadas con los niveles tecnológicos e institucionales que determinan la posición de estado estacionario, entonces puede aceptarse el hecho de que el coeficiente del producto bruto geográfico per cápita

75 Las provincias consideradas son las clasificadas como de baja densidad según Porto A. (1994). Obsérvese el gráfico (2.3.1) donde las provincias en cuestión son las que presentan los mayores productos brutos geográficos per cápita respecto al promedio.

76 La mortalidad queda excluida del modelo empírico final ya que su signo no resulta el esperado, y sólo se tiene en este trabajo una hipótesis preliminar alternativa a la teoría sobre capital humano. No obstante, nótese que la regresión (R8) es la más adecuada para la explicación del fenómeno y esto podría respaldar lo indicado sobre las diferencias entre ambas variables y las políticas públicas relativas a cada una de ellas."

77 La regresión (R6) resulta en una velocidad parecida, con lo cual se tardaría en cubrir la mitad de la brecha hacia el estado estacionario 26 años.

inicial sea negativo como evidencia de convergencia condicional.

2.4. Consideraciones finales

El estudio de los modelos de crecimiento económico aplicado al caso de las provincias argentinas resulta fundamental para entender las diferencias en el desarrollo de las mismas y, de esta forma, orientar las posibles políticas públicas que favorezcan la elevación de su nivel de bienestar.

En el presente trabajo se analizó el proceso de convergencia entre los años 1953 y 2003. El objetivo fue comprobar la existencia de una relación inversa entre la tasa de crecimiento y el nivel del producto per cápita inicial de las provincias. Asimismo, se realizaron pruebas orientadas a averiguar si el proceso de convergencia fue afectado por situaciones o condiciones especiales de las provincias. A partir del análisis empírico realizado se obtienen las siguientes conclusiones:

- El análisis empírico rechaza la hipótesis de convergencia absoluta en las provincias argentinas para el período 1953-2003, lo cual es consistente con los resultados aportados por otros autores.
- La presencia de convergencia condicional implica la existencia de condiciones especiales que afectan los estados estacionarios de las economías provinciales. El análisis empírico acepta la hipótesis de convergencia condicional por distintas variables, según se detalla a continuación.
- La regresión (R4) es condicionada por la presencia de un complejo de parámetros socio-económicos estructurales. Para esto, la regresión incorpora la clasificación de categorías provinciales de Porto A. (2004). A partir de allí, a diferencia de lo obtenido por Porto G. (1994), se acepta la hipótesis de convergencia condicional.
- La regresión (R5) incorpora la presencia de parámetros sociales. La hipótesis de convergencia condicional es aceptada, una vez que se controla por el stock de capital humano inicial.

Cuando la tasa de alfabetismo es utilizada como proxy del capital humano, el signo inverso respecto del crecimiento del producto per cápita indica una relación positiva entre educación y crecimiento. Por un lado, lo hallado se encuentra en línea con los resultados de Willing-

ton (1998), y también con Utrera y Koroch (1998), si bien estos últimos incorporan otras variables para que la regresión resulte aceptada. Por otro lado, Elías (1994) y Garrido, Marina, Sotelsek (2000 y 2002) no encuentran variables de educación que resulten significativas. Asimismo, el resultado de la regresión (R5) es opuesto al encontrado por Figueras, Arrufat y Regis (2003) y Figueras, Arrufat, De la Mata y Álvarez (2004).

Cuando la tasa de mortalidad es utilizada de proxy del capital humano, se obtiene un signo inverso al previsto por las teorías de capital humano y convergencia condicional, donde se esperaría una relación positiva entre el nivel sanitario de la población y crecimiento. Sólo pudieron exponerse algunas hipótesis preliminares sobre esta cuestión. Si se acepta alguna hipótesis que avale un signo inverso al previsto, la regresión (R8) resulta la más significativa según el coeficiente de determinación.

- Según la regresión (R7) la hipótesis de convergencia condicional es aceptada. Las variables de control utilizadas son los niveles de educación, los recursos naturales hidrocarburíferos y la condición de "centro económico" de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. De esta forma, la inclusión de las variables seleccionadas se justifica del siguiente modo: En primer lugar, el signo negativo que acompaña al producto per cápita inicial es el esperado, lo cual implica que las provincias con menor nivel de producto per cápita en 1953 crecieron a tasas más elevadas durante el período 1953-2003.

En segundo lugar, se incorpora una variable dummy para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Su condición especial de "centro económico" que actúa como concentrador de las actividades comerciales, logísticas y financieras del país, la favorece con una tasa de crecimiento diferenciada y positiva con respecto al resto de las jurisdicciones.

En tercer lugar, se condicionan las provincias con recursos hidrocarburíferos. El crecimiento diferencial y positivo de éstas se debe a la existencia de una renta de recursos naturales per cápita extraordinarios.

En cuarto lugar, se incluye la variable de alfabetismo como proxy del stock de capital humano inicial. En materia de política económica, que la tasa de crecimiento del producto per cápita esté negativamente rela-

cionada con el nivel de alfabetismo inicial implica un fuerte incentivo para invertir en educación, ya que favorece el crecimiento económico. Por último, esta estimación arroja una velocidad de convergencia que resulta el doble de la esperada según la literatura reciente sobre evidencia empírica, aunque está el rango de las velocidades encontradas por otros autores para las provincias argentinas.

3. Anexo: Datos estadísticos

La tabla Anexo muestra los datos estadísticos utilizados en la segunda parte del trabajo, para el análisis empírico de la hipótesis de convergencia.

Tabla Anexo. Datos estadísticos por provincias ordenadas por categorías

Provincias	PIB per cápita (pesos a precios de 1993)		Tasa de crecimiento del PIB per cápita	Alfabetismo (1947)	Mortalidad (1947)
	1953	2003			
Buenos Aires	4.720	6.092	0,51%	9,77%	0,88%
CABA	7.997	22.717	2,09%	5,72%	1,02%
Córdoba	3.234	6.297	1,33%	13,28%	0,99%
Mendoza	4.478	6.253	0,67%	17,33%	1,00%
Santa Fe	4.056	6.528	0,96%	13,37%	0,81%
Entre Ríos	2.867	5.049	1,13%	19,74%	1,00%
Salta	2.640	3.384	0,50%	29,76%	1,50%
San Juan	3.016	3.940	0,53%	19,30%	1,12%
San Luis	2.379	6.471	2,00%	16,97%	1,18%
Tucumán	2.942	3.675	0,44%	21,06%	1,28%
Chubut	6.687	8.851	0,56%	18,80%	1,29%
La Pampa	4.591	7.018	0,85%	14,64%	0,91%
Neuquén	2.883	10.250	2,54%	25,29%	1,72%
Río Negro	4.636	6.860	0,78%	23,96%	1,41%
Santa Cruz	7.968	12.554	0,91%	8,84%	0,86%
Tierra del Fuego	10.551	13.916	0,55%	5,85%	0,91%
Catamarca	1.625	4.657	2,11%	18,19%	0,98%
Chaco	2.946	3.104	0,10%	29,54%	0,83%
Corrientes	2.095	3.394	0,96%	31,11%	1,10%
Formosa	2.688	2.749	0,06%	24,30%	0,77%
Jujuy	3.339	3.568	0,13%	35,07%	1,79%
La Rioja	1.854	4.429	1,74%	18,02%	0,91%
Misiones	2.210	3.683	1,02%	22,60%	0,91%
Santiago del Estero	1.815	2.732	0,82%	31,12%	1,15%

Fuente: elaboración propia. Columna 1 en base a: MECON (2005) y INDEC (2007a y b); Consejo Federal de Inversiones e Instituto Torcuato Di Tella (1965) y PNUD (2005). Columna 3 y 4 en base a: INDEC (1970).

La primera columna detalla el producto bruto geográfico per cápita de 1953 y 2003, en pesos a precios de 1993, de las provincias argentinas ordenadas por categorías.

La segunda columna muestra la tasa de crecimiento media a largo plazo del PBG per cápita de cada provincia.

$$(y_{2003}) = (y_{1953}) e^{rt}$$

$$[\ln(y_{2003}) - \ln(y_{1953})] / T = r$$

La tasa media de crecimiento a largo plazo puede pensarse como el valor futuro de una composición continua donde se aplican logaritmos a ambos lados y se despeja el valor buscado.

La tercera y cuarta columna muestran la tasa de alfabetismo y mortalidad de cada provincia para 1947. Los datos fueron extraídos del IV Censo general de la Nación. Censo de población 1947, editado por el INDEC en 1970.

La metodología utilizada para la construcción del producto bruto geográfico per cápita de las provincias argentinas consistió en la elaboración de dos series temporales entre 1953 y 2003, una con los datos poblacionales y otra con el PBG de las provincias. Finalmente, el PBG per cápita se obtiene a partir de la división entre el PBG de cada provincia y su respectiva población.

La serie poblacional de las provincias argentinas se obtuvo a partir de información publicada por el INDEC (2007a) y INDEC (2007b), y la estimación de la tasa media de crecimiento poblacional entre los censos de 1947, 1970, 1980, 1991 y 2001.

Los datos del PIB de Argentina se elaboraron en base a MECON (2005), INDEC (2007a), INDEC (2007b) e INDEC (2007c). La serie de PIB sirve de base para el empalme de las distintas series de PBG. En todos los casos, los datos de PBG son transformados a precios de 1993 a partir de los porcentajes provinciales en los años respectivos. Los productos brutos geográficos de 1953 son extraídos del trabajo realizado en 1965 por el Consejo Federal de Inversiones en conjunto con el Instituto Torcuato Di Tella, y los PBG de 2003, del Informe de Desarrollo Huma-

no del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2005).

Referencias

- [1] ALLEN, ROY G.D. (1967): *Macro-Economic Theory: A Mathematical Treatment*. Macmillan. London.
- [2] BARRO, ROBERT J. Y SALA-I-MARTIN, XAVIER (1990). *Economic Growth and Convergence Across de United States*. National Bureau of Economic Research Working Papers, W3419 (julio).
- [3] BARRO, ROBERT J. (1991). *Economic Growth in a Cross Section of Countries*. Quarterly Journal of Economics, 106, 2 (septiembre), 407-443.
- [4] BARRO, ROBERT J. Y SALA-I-MARTIN, XAVIER (1995). *Economic Growth*. Mc Graw Hill, New York.
- [5] CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES E INSTITUTO TORCUATO DI TELLA (1965). *Relevamiento de la Estructura Regional de la Economía Argentina*. CFI, Tomo II. Buenos Aires.
- [6] EASTERLY, WILLIAM (2001). *En busca del crecimiento. Andanzas y tribulaciones de los economistas del desarrollo*. Antoni Bosch Editor, Barcelona.
- [7] ELÍAS, VÍCTOR J. (1994). *Regional Economic Convergence: The cases of Argentina, Brazil, and Peru*. Anales de las XXIX Jornadas de la AAEP, La Plata.
- [8] FIGUERAS, A. J.; ARRUFAT, J. L.; Y REGIS, P. J.; en colaboración con Rubio, A. (2003). *El fenómeno de la convergencia regional: una contribución*. Anales de las XXXVIII Jornadas de la AAEP, Mendoza.
- [9] FIGUERAS, A. J.; ARRUFAT, J. L.; DE LA MATA, D.; Y ÁLVAREZ, S. (2004). *Convergencia regional: un estudio sobre indicadores de tendencia*. Anales de las XXXIX Jornadas de la AAEP, Buenos Aires.
- [10] GALINDO MARTÍN, MIGUEL ÁNGEL Y MALGESINI, GRACIELA (1994). *Crecimiento económico, principales teorías desde Keynes*. Mc Graw-Hill, Madrid.
- [11] GARRIDO, NICOLÁS; MARINA, ADRIANA Y SOTELSEK, DANIEL

- (2000). *Dinámica de la distribución del producto a través de las provincias argentinas (1970-1995)*. Anales de las XXXV Jornadas de la AAEP, Córdoba.
- [12] GARRIDO, NICOLÁS; MARINA, ADRIANA Y SOTELSEK, DANIEL (2002). *Convergencia económica en las provincias argentinas (1970-1995)*. Asociación de Economía Aplicada, Estudios de Economía Aplicada, 20, 2, 403-421, Madrid.
- [13] GERCHUNOFF, PABLO Y LLACH, LUCAS (2003). *El ciclo de la ilusión y el desencanto*. Ariel Sociedad Económica, Buenos Aires.
- [14] HERNÁNDEZ, RUBY DANIEL (2004). *Desarrollo económico. Las industrias de tecnología avanzada*. Jorge Baudino ediciones/UNSAM. Buenos Aires.
- [15] INDEC (1970). *IV Censo general de la Nación. Censo de población 1947. Tomo I*. Buenos Aires.
- [16] INDEC (2007a). *Población según los censos nacionales de 1895 a 2001, por provincias ordenadas por la cantidad de población en 2001*. Buenos Aires.
- [17] INDEC (2007b). *Proyecciones provinciales de población por sexo y grupos de edad, 2001-2015*. Buenos Aires.
- [18] INDEC (2007c). *Volumen y crecimiento de la población argentina según censos nacionales. Años 1895-2001*. Buenos Aires.
- [19] INDEC (2007d). *Anuario Estadístico de la República Argentina 2006*. Buenos Aires.
- [20] MARINA, ADRIANA B. (1998). *Convergencia Económica en la Argentina ¿Qué nos dice la evidencia empírica?* Anales de las XXXIII Jornadas de la AAEP, Mendoza.
- [21] MARINA, ADRIANA B. (1999). *Convergencia de los indicadores sociales en la Argentina*. Anales de las XXXIV Jornadas de la AAEP, Rosario.
- [22] MECON, Dirección Nacional de Cuentas Nacionales (1999) "Sistemas de cuentas nacionales Argentina año base 1993: Fuentes de información y métodos de estimación". Buenos Aires.
- [23] MECON (2005). *El stock de capital y la productividad total de los factores en la Argentina*. Buenos Aires.

- [24] MINISTERIO DE ECONOMÍA DEL GOBIERNO DE LA PROVINCIAS DE BUENOS AIRES, Dirección Provincial de Estadística (2005). *Sistema de Cuentas Provinciales. Producto Bruto Geográfico. Provincias de Buenos Aires. Desagregación municipal. Año 1993*. La Plata.
- [25] NUÑEZ MIÑANA, HORACIO (1972). *Indicadores de desarrollo regional en la República Argentina: Resultados Preliminares*. En Porto, A. (ed.), Finanzas Públicas y Economía Espacial. Universidad Nacional de la Plata, 1995, 11-24.
- [26] PNUD (2005). *Informe de desarrollo humano 2005. Argentina después de la crisis. Un tiempo de oportunidades*. Temas grupo editorial SRL, Buenos Aires.
- [27] PORTO, GUIDO (1994a). *Convergencia y política económica. Algunos resultados para las provincias argentinas*. Anales de las XXIX Jornadas de la AAEP, La Plata.
- [28] PORTO, GUIDO (1994b). *Convergencia entre regiones. Algunos resultados empíricos para la Argentina, 1953-1980*. En Porto, A. (ed.), Finanzas Públicas y Economía Espacial. Universidad Nacional de la Plata, 1995, 65-97.
- [29] PORTO, GUIDO (1995). *Las economías regionales en la Argentina*. Fundación ARCOR. Premio Fulvio Salvador Pagani. Grupo Editor Latinoamericano S.R.L. Buenos Aires.
- [30] PORTO, ALBERTO. (1995). *Indicadores de Desarrollo Regional de la República Argentina: Más de dos décadas después*. En Porto, A. (ed.), Finanzas Públicas y Economía Espacial. Universidad Nacional de la Plata, 1995, 25-39.
- [31] PORTO, ALBERTO. (2004). *Disparidades Regionales y Federalismo Fiscal*. Alberto Porto (Director) 1era edición, Universidad Nacional de la Plata. Argentina.
- [32] QUAH, DANNY (1995). *Empirics for Economic Growth and Convergence*. CEP Discussion Paper, N° 253.
- [33] ROMER, DAVID (2006). *Macroeconomía Avanzada* (3ra edición). Mc Graw Hill, Madrid.
- [34] SALA I MARTIN, XAVIER. (2000) *Apuntes de crecimiento económico*. Antoni Bosch editor, Barcelona.

- [35] SALA I MARTIN, XAVIER. (2004) *Somos el presente*. Discurso de aceptación del premio Rey Juan Carlos de economía. Banco de España.
- [36] SOLOW, ROBERT M. (1956). *A Contribution to the Theory of Economic Growth*. Quarterly Journal of Economics, The MIT Press, 70, 1 (febrero), 65-94.
- [37] UTRERA, GASTÓN Y KOROCH, JAVIER (1998). *Convergencia: evidencia empírica para las provincias argentinas (1953-1994)*. Anales de las XXXIII Jornadas de la AAEP, Mendoza.
- [38] WILLINGTON, CARLOS MANUEL (1998). *Un análisis empírico del crecimiento económico regional en Argentina*. IERAL, documento de trabajo N° 14, Córdoba.
- [39] ZALDUENDO, EDUARDO A. (1973). *Las desigualdades económicas entre las regiones de Argentina*. Buenos Aires.